MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

22e JAARGANG
NR. 4 - juni 1995
Losse nrs. ƒ 8,95
België Bf 190

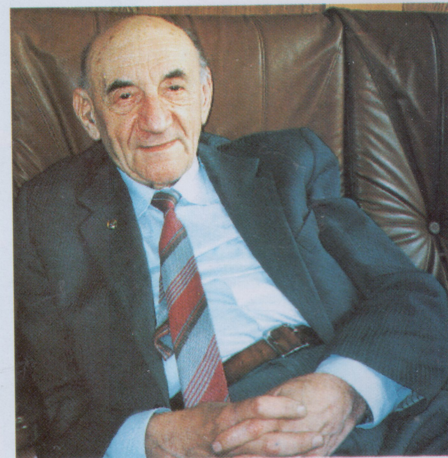


Mens & Wetenschap

waarin opgenomen
® TECHNOVISIE

Uitgave: Stichting Educatief Centrum.
Redactie: drs. R.Ameerun, ing.K.A.Barents, drs. H.Eggen, C.Steijger, D.Vos.
Medewerkers: drs. J.Beek, drs F.J.A.M.Brekelmans, dr J.v.Diggelen, H.Geurts, L.Goossens, M.G.J.Knol, A.Knuistingh Neven, C.Laban, G.J.van Lonkhuyzen, drs. P.Mudde, P.Sabelis, drs. H.Schlötz, H.Schouten, E.M.v.d.Sijde, G.Sterkendries, dr P.van Tend, J.Terweij, W.v.Wijk.
Bureauredactie: W.de Rooy.
Vormgeving/Pre-press: Irma Slotboom.
Lithografie: Stichting Educatief Centrum/Compenic.
Redactie-adres: Postbus 386, 1270 AJ Huizen, tel. 02152-58388, fax 02152-69928.
Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50, WAO ƒ 59,50 (aansluitingsnummer opgeven), 14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven), scholen ƒ 49,50, studenten ƒ 44,50.
België: zie onder. Overig buitenland ƒ 93,--.
Opgave: tel. 02152-58388 of Postbus 386, 1270 AJ Huizen.
Opzeggingen schriftelijk: uiterlijk 31 oktober van het lopende abonn. jaar.
België: verantwoordelijk uitgever voor België: vertegenwoordigd door M.Th. Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. Tel. 02/3459192.
Druk: Senefelder Misset.
Advertenties: Bureau van Vliet, tel. 02507-14745, fax 02507-17680, Postbus 20, 2040 AA Zandvoort.

Mens & Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.
 ISSN 09210-559X

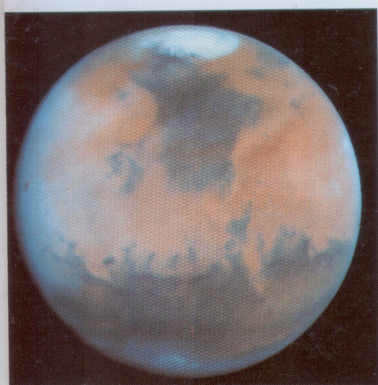


Ruim honderdvijftig Duitse raketspecialisten werden in 1945 naar Rusland gebracht om daar hun kennis op het gebied van de V-2 en andere raketwapens aan de voormalige vijand over te dragen. De man die daarvoor verantwoordelijk was is de nu bejaarde Boris Tsjertok. Hij had de leiding van de operatie 'Ost'.

INHOUD

Mens/Medisch

Astronomie/Meteorologie



Natuur/Milieu



Ruimtevaart/Luchtvaart

Techniek/Informatica

Lezersservice/advertenties

Binnenkort in

Mens & Wetenschap

In het kader van 'The Decade of the Brain' deze keer een verhaal over Boehringer Ingelheim. De reden van dit verhaal is dat u, als lezer van Mens & Wetenschap, meer inzicht krijgt in het proces van geneesmiddelen-ontwikkeling. Algemene vraag hierbij is: Hoe loopt de weg van de ontdekking van een ziekte tot de ontwikkeling van geneesmiddelen. Als voorbeeld heeft de auteur de ziekte van Alzheimer genomen.

Een verhaal over de haai. Onbekend maakt onbemind. Wist u dat het immuunsysteem van de haai sterk verwand is aan dat van de mens? Dat is op zijn zachts gezegd zeer bijzonder. De haai was namelijk veel eerder op Aarde aanwezig dan de mens. Bovendien blijkt dat de meeste haaien lang niet zo bloeddorstig zijn als wij denken. Een boeiend verhaal over een fascinerend dier dat u zeker niet mag missen.

Het lozen van afval, het spuiten met bestrijdingsmiddelen in een sloot, het hoeft allemaal niet het einde van alle leven daarin te betekenen. Een sterke verarming van het aantal soorten en een verschuiving van de soortensamenstelling zijn wel te verwachten. Er kan dus wel degelijk ernstige schade aan het milieu zijn, zonder dat een sloot er dood uitziet.

Macrofotografie, een beschouwing van resultaat bepalende aspecten. Dit verhaal gaat over de problematiek hiervan. Er worden macro-opnamen van de verschillende onderwerpen getoond die verkregen kunnen worden door rekening te houden met limiterende invloeden.

Er zijn verschillende manieren om het dierenrijk in te delen. De pre-Linneaanse methoden, Linneaus en de moderne fylogenetische methode. Een ver doorgevoerde variant van de laatste methode werpt een nieuw licht op de oorsprong van vogels en zoogdieren.

De Lepelaar is een verhaal over de lepelaar-populatie in Europa (zij zijn een Europees zorgenkindje).
Het ringen van Nederlandse vogels, waardoor de dieren op afstand individueel herkenbaar zijn, verschaft inzicht in de leefwijze en biotoopeisen. Internationaal wordt geprobeerd een minimum aantal leefgebieden veilig te stellen.
In Nederland neemt de bescherming van deze soort wel erg extravagante vormen aan.



Is de planetoïde Vesta meer een planeet dan een groot brok ruimtepuin? Die vraag is actueel geworden na het beschikbaar komen van foto's, gemaakt met de Hubble-ruimtetelescoop. De foto's lijken de opvatting te bevestigen dat Vesta een inwendige structuur heeft die lijkt op die van aardse planeten (zoals de Aarde en Mars). Dat betekent dat Vesta een echte ontwikkeling als planeet zou hebben doorgemaakt.



In het kader van 50 jaar onafhankelijkheid van Indonesië brengt Mens & Wetenschap een bezoek aan het oude deel van Jakarta, vroeger Batavia: de Kota. Het verhaal is voor een deel historisch, terwijl ook het moderne Indonesië niet wordt vergeten. Bij lezers die in Indonesië hebben gewoond en geleefd zullen ongetwijfeld herinneringen aan de 'HollandseTijd' enige weemoed oproepen. Het verhaal geeft in woord en beeld een indruk van heden en verleden van de Indonesiër.

De bom op Hirosjima is een beklemmend verhaal over de gebeurtenissen aan het einde van de Tweede Wereldoorlog in Azië. Door wat in Japan werd aangericht heeft de mens het gelukkig nog niet aangedurfd atoomwapens te gebruiken. Laat Hirosjima/Nagasaki een afschrikwekkend voorbeeld blijven van hoe het niet moet.

Het aantal overgevoelige mensen dat door milieuverontreiniging in hun leef- of werkomgeving ziek wordt stijgt onrustbarend. Dioxinen zijn waarschijnlijk de grote boosdoeners. Verontruste artsen trekken aan de bel en niet zonder succes.

Een nieuwe kijk op Venus door recent onderzoek van het oppervlak. De onderzoeksresultaten, vooral van het zoeken naar levensvormen, worden uitgebreid belicht.

In juli zal de Europese ruimtesonde Ulysses boven de Noordpool van de Zon aankomen. Een voorbeschouwing op deze gebeurtenis, die met enige spanning wordt tegemoet gezien.

En natuurlijk de vaste rubrieken zoals: Het weer; de sterrenhemel; technovisie; wetenschap actueel; ruimte onderzoek; ruimtevaart; luchtvaart; computertechnieken; Software Trends; lezersservice.

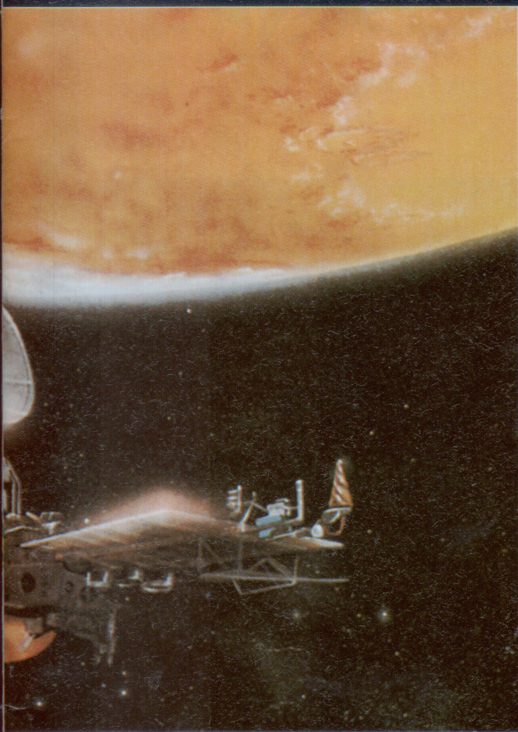
Blijven zoeken naar leven

Bij het zoeken naar buitenaards leven staat de planeet Mars al eeuwenlang in het middelpunt van de menselijke belangstelling. Het sturen van ruimtevaartuigen naar Mars is echter een dure aangelegenheid. Daarom proberen Amerikanen, Russen en Europeanen samen te werken. Dit dateert al uit de tijd van de voormalige Sovjet Unie zoals deze illustratie toont. Foto NASA



Boven: De Russische Phobos-sonde bezocht eind 80-er jaren reeds de planeet Mars.

op Mars


Foto USSR Ac. of Sciences

Dr J. van Diggelen
Foto's archief auteur
tenzij anders vermeld

Is er buitenaards leven? Zoektochten hebben tot nu toe niets opgeleverd. Toch zijn er redenen om aan te nemen dat op de planeet Mars heel lang geleden vormen van leven hebben bestaan. Er is op Mars al eens naar sporen van leven gezocht, maar niet goed genoeg. Een nieuwe poging is de moeite van het proberen waard.

Met grote telescopen wordt al jarenlang gespeurd naar signalen van levende wezens ergens ver in het heelal. Ook dichter bij huis, op onze buurplaneten, is intensief gezocht naar aanwijzingen voor het voorkomen van buitenaards leven. Het is alweer jaren geleden dat Amerikaanse Vikings, op zoek naar sporen van leven, zonder overtuigende resultaten van Mars terugkeerden.
De leider van het team dat die biologische experimenten organiseerde verklaarde uiteindelijk dat die (drie) experimenten vergeleken moeten worden met vissen in een onbekend meer met drie verschillende soorten aas. "We vissen in een meer, waarvan niemand weet of er vis in zit en hoe die vissen er uit zien. Het onderzoek is gebaseerd op bepaalde veronderstellingen met betrekking tot het leven op Mars. Een negatief resultaat bewijst niet dat er geen leven is, maar dat we misschien met het verkeerde aas gevist hebben of dat onze uitgangspunten foutief waren."

Klimaat

Er zijn aanwijzingen dat het klimaat op de planeet Mars miljarden jaren geleden meer op dat van onze Aarde leek dan nu het geval is. De atmosfeer was toen heel wat dichter dan nu en er was waarschijnlijk ook veel water aanwezig. Het ontstaan van het leven hier op Aarde, gedurende de eerste miljard jaar van het bestaan van onze planeet, maakt het zeer waarschijnlijk dat er ook op Mars leven is ontstaan. Als dat het geval is geweest, moet het daar ook fossiele sporen hebben achtergelaten. Er is wel naar leven op Mars gezocht, maar wellicht onvoldoende naar sporen van dat vroegere leven. Zo is nu de 'exopaleontologie' ontstaan, een nieuwe tak van wetenschap, die zich ondermeer bezig houdt met het zoeken naar sporen van heel oud buitenaards leven.

Wat de Vikings zochten

Het is intussen ongeveer twintig jaar geleden dat de twee Viking-sondes naar Mars vertrokken; wat hebben die indertijd bereikt? Beide Vikings bestonden uit een gedeelte (de orbiter) dat in een baan om Mars werd gebracht en een gedeelte (de lander) dat naar de planeet afdaalde en een zachte landing maakte. De landers waren uitgerust met een chromatograaf-massaspectrometer, die alleen water, koolzuur en zuurstof vond. In de bodemmonsters van Mars werden geen organische verbindingen gevonden. Het instrument was niet gevoelig genoeg om bacteriën te ontdekken, als er per monster minder dan een miljoen aanwezig zouden zijn. Men dacht dat alle gevormde organische verbindingen momenteel op Mars weer snel worden afgebroken door de ultraviolette zonnestraling en heeft daarom niet naar eventuele kleine hoeveelheden organische verbindingen gezocht.
Daarnaast waren er drie verschillende instrumenten aan boord, speciaal om naar leven op Mars te zoeken. Beide Vikings hadden een schepje aan een ongeveer drie meter lange beweegbare arm. Dit kon wat bodemgrond opscheppen en in een testkamer deponeren. De instrumenten zochten naar organische moleculen in de hoopjes zand, die door de schepjes werden opgegraven.

Experimenten

Het Pyrolitic Release Experiment was het minst ingesteld op aardse levensomstandigheden en een positief resultaat uit dit experiment zou moeilijk niet-biologisch te verklaren zijn. De eerste twee proeven wezen op biologische activiteit. Door toevoeging van water was het resultaat echter volkomen negatief. Blijkbaar werden de 'levende organismen' gedood door een kleine hoeveelheid water, die ze gewoonlijk ook op Mars wel verdragen. Waarschijnlijk was er een merkwaardig onbekend chemisch proces actief.
De proeven met het stofwisselingsexperiment aan boord van de landers leverden een verrassend resultaat op. Een grote verrassing was het snel vrijkomen van zuurstof. Het ging te snel om een biologisch proces te zijn. Naarmate de grond droger was kwam er meer zuurstof vrij. Blijkbaar zitten er in de bodem van Mars superoxiden of peroxiden, ontstaan door oxidatie van de ijzerhoudende zanden ten gevolge van de ultraviolette zonnestraling. Door het toevoegen van water vallen de peroxiden uiteen en komt er zuurstof vrij. Blijkbaar bezit Mars een chemisch zeer actieve bodem!
Bij het derde experiment werden bepaalde aanwijzingen voor mogelijke stofwisselingsprocessen gevonden. Bodemmonsters die tevoren voldoende verhit waren, gaven die aanwijzingen niet. Men vond bij beide landers, die op verschillende plaatsen op Mars waren neergekomen, hetzelfde resultaat. Wellicht wijzen deze experimenten toch op de aanwezigheid van levende organismen in de bodem.
Het is duidelijk dat er tijdens de Viking-mis-

sies naar recent levende organismen op Mars is gezocht en dat de resultaten op zijn minst zeer twijfelachtig zijn. Bij deze proeven is echter niet speciaal gezocht naar restanten van vroegere levende wezens in welke vorm dan ook. Dat is dan ook heel wat moeilijker.

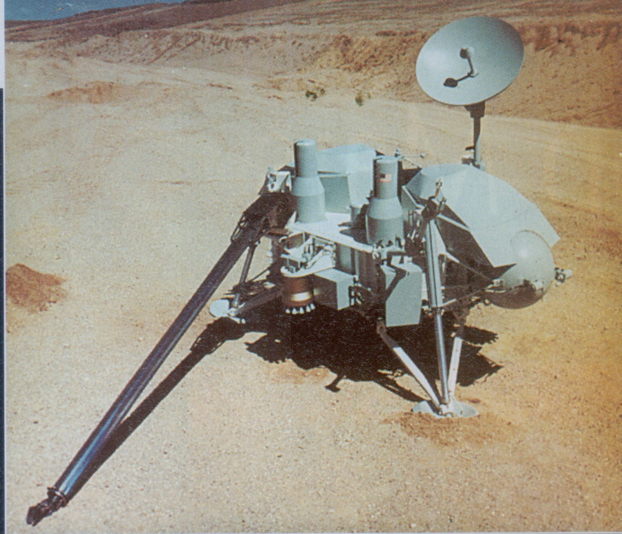
Aardse fossielen

Veel fossielen, die op Aarde zijn gevonden en ouder zijn dan 1,45 miljard jaar zijn fossiele cellen, die kleiner zijn dan 0,06 millimeter. Zulke echte microfossielen zijn in meer dan drie miljard jaar oude gesteenten aangetroffen; ze zijn echter weinig bekend, omdat ze moeilijk herkenbaar zijn. Ze zijn uiterst klein, missen fraaie structuren, omdat het overblijfselen zijn van cellen die onder heel andere omstandigheden geleefd hebben dan de tegenwoordige. Andere cellen konden daarentegen grote structuren als stromatolieten opbouwen. Deze zuil- of knolvormige steenachtige vormen zijn uit dunne concentrische kalklagen opgebouwd.

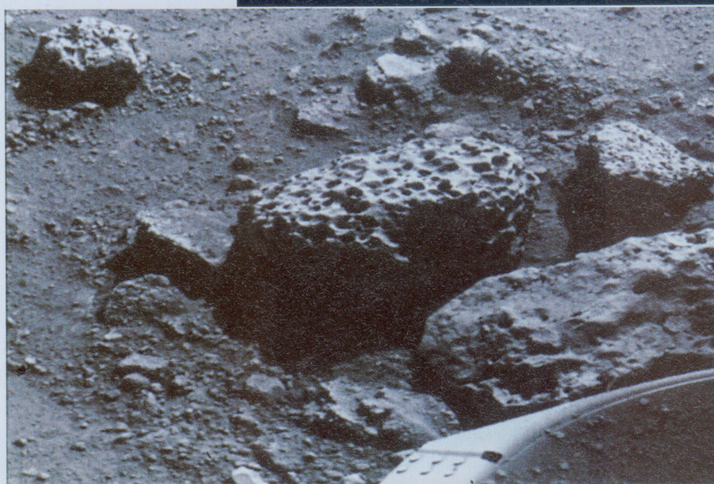
Micro-organismen worden gemakkelijk gefossiliseerd als ze snel bedolven worden door fijnkorrelige gesteenten, zoals zand en kalk. De oudste fossielen, die zo op Aarde bewaard zijn gebleven, worden in de vorm van in mineralen omgezette cellen aangetroffen in fijnkorrelige zandsteensedimenten of in een soort vuursteen in Australië en in Zuid-Afrika.

Plaatsen op Aarde, waar zich ook nu dergelijke fossielen zouden kunnen vormen, zijn er van allerlei soort. Onze tegenwoordige zuurstofrijke atmosfeer maakt dat echter onmogelijk. De vorming van de lagen, waarin zij eens werden ingesloten, gaat echter wel nog steeds door. Dat kunnen hete vulkanische bronnen, ondergrondse waterreservoirs en indampende zoutwatermeren zijn. Het zijn stukken bodem, waarin zich harde korsten vormen (bijvoorbeeld kalkkorsten of calcretes en zandkorsten of silicretes, die in sommige woestijnen voorkomen), of de altijd bevroren bodem in permafrostgebieden op hoge geografische breedte.

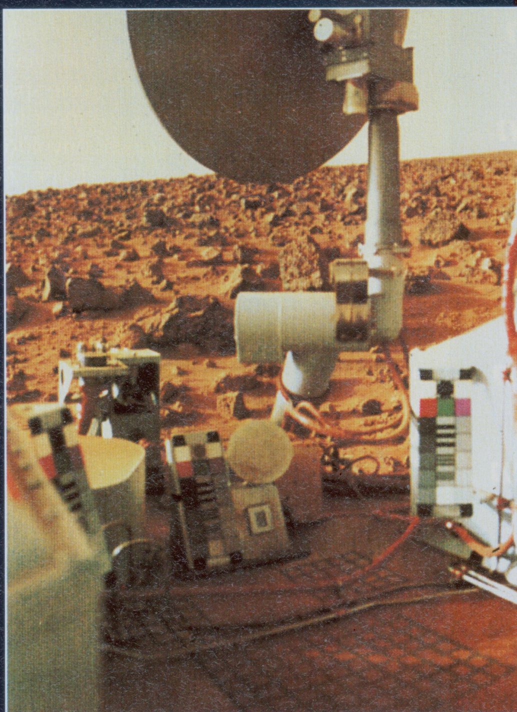
Kalkafzettingen van ondergrondse bronnen ontstaan vaak snel genoeg om micro-organismen in te sluiten. Zulke ondergrondse bronnen komen ook in vulkanische gebieden voor, bij meren in uitbarstingskraters en in instortingskraters (de zogeheten caldeira's). In dergelijke afzettingen vormen zich ook veel mineralen en hier bevinden zich de mooiste voorbeelden van goed bewaard gebleven aardse fossiele overblijfselen uit deze categorie. Zij vormen een uitstekende



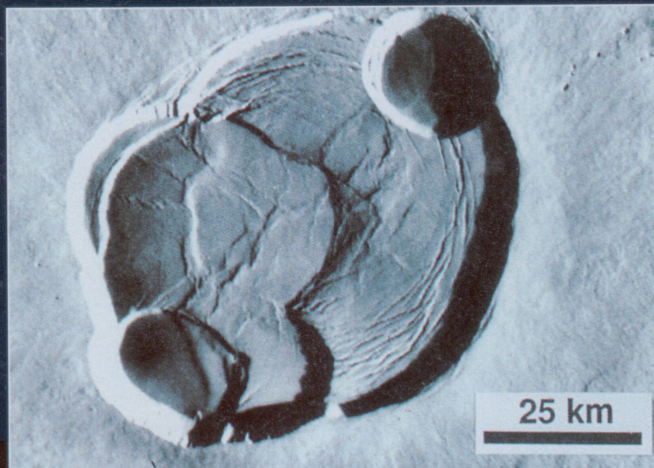
Een model van een van de beide Viking-sondes, die in 1976 op Mars zijn geland en daar met behulp van biologische experimenten naar leven zochten.



De landingsplaats van de Viking 2 is zeer waarschijnlijk bedekt met vulkanisch gesteente, zoals blijkt uit deze stenen met een oppervlak vol putjes. De steen bij de bovenkant van de landingspoot is circa 35 centimeter groot.



Links: Een opname vanuit de lander van de Viking 2. De steenbrokken zijn wellicht weggeworpen tijdens de vorming van de krater Mie op 170 kilometer van deze plek vandaan. Hier zocht men tevergeefs naar nog aanwezige levensvormen. Wel vond men sporen van een harde korst, maar men miste de mogelijkheid om daarin naar fossiele levensresten te zoeken.



Links: De instortingskrater of caldeira op de top van de Mars-vulkaan Olympus Mons, opgenomen door een Viking orbiter. De diepste delen van de bodem liggen vier kilometer onder de rand van de wal. Een deel van de bodem vertoont breuken en groeven. Olympus Mons was een gigantische vulkaan, een van de voorbeelden van het geweldige vulkanisme dat op Mars aanwezig is geweest.

Mars tijdens zijn oppositie in februari van dit jaar, gefotografeerd door de Hubble ruimtetelescoop. De afstand tot Mars was toen 103 miljoen kilometer. Over de hele planeet hangt een sluier van hoge, ijle wolken. Aan de westrand van de planeet steekt de top van de uitgedoofde vulkaan Ascraeus Mons door de wolkenlaag heen. Links beneden is de Valles Marineris te zien, in het midden het Chryse-bekken en aan de zuidrand is nog net het Argyre-bekken zichtbaar, wit door wolken en rijp.

Foto Philip James (University of Toledo), Steven Lee (University of Colorado) en NASA



Boven: De laatste sporen van een uitstervend vulkanisme manifesteren zich op Aarde soms door opstijgend koolzuur, zoals hier in de vorm van bellen in de Laacher See, in de Duitse Eifel. De grote hoeveelheid koolzuur in de Mars-atmosfeer wijst er op dat het vulkanisme daar ook nog lang heeft nagewerkt.

Onder: Extreme levensvormen, vergelijkbaar met die in het verre verleden van de Aarde, komen nog voor in verschillende bekkens, die door hete bronnen gevoed worden. In het bekken van de Midway geyser in het Yellowstone Park in de Verenigde Staten manifesteren bepaalde soorten primitieve algen zich door fraaie kleuren.



Onder: Dampende bronnen, zoals de fraai gekleurde Esmerald Pool, in de Black Sand Basin in het Yellowstone Park, zijn op Mars nu niet meer aanwezig, maar er zijn zeer veel aanwijzingen dat op die planeet in het verre geologische verleden veel meer water en een intensief vulkanisme is geweest.



omgeving om fossiele microben en bio-moleculen in te conserveren. Het nadeel is dat ze ook gemakkelijk weer oplossen en vaak betrekkelijk korte tijd blijven bestaan. Hoewel het organisch materiaal in grote hoeveelheden verloren gaat in een warme omgeving, blijft toch een deel van de biologische informatie bewaard. Ook vloeibare insluitsels in afzettingen van warme bronnen bevatten fossiele micro-organismen en biomoleculen.

Leven zonder zuurstof

Ook op onze planeet zijn nog plaatsen waar de situatie zeer veel afwijkt van het normale. Rondom warmwaterbronnen diep in de oceanen bij mid-oceanische ruggen heeft men niet alleen micro-organismen ontdekt, maar zelfs grotere dieren. Hun voedsel ontlenen die wezens waarschijnlijk grotendeels aan het bronwater, dat rijk is aan bacteriën. In hete vulkanische bronnen komen ook nu nog zwavelbacteriën voor, die aan het zwavelwaterstof de waterstof onttrekken en daaruit samen met koolzuur suikerverbindingen opbouwen (dat proces heet chemosynthese). Deze kleine, eenvoudig gebouwde bacteriële levensvormen, hebben zich in leven gehouden in een atmosfeer zonder zuurstof.

Hete bronnen ontstaan overal waar grondwater diep in de aardkorst circuleert en dan voldoende verwarmd wordt. Vooral in vulkanische gebieden, waar een hete bodem vaak vlak onder het aardoppervlak voorkomt, treffen wij ze aan. In IJsland, in Nieuw-Zeeland en in het Yellowstone Park in de Verenigde Staten komen ze bijvoorbeeld veel voor. Het water van sommige bronnen is prachtig helder en vertoont fraaie kleuren door de bacteriën, maar vooral door de algen die er in leven. Zodra de temperatuur beneden de 70 graden Celsius daalt, kunnen de organismen in het hete water leven. Er zijn verschillende soorten blauwgroene algen, die voor die fraaie kleuren zorgen. Elke warme bron heeft zijn eigen watersamenstelling. Op gond van zijn zuurgraad onderscheiden we zure, neutrale en alkalische bronnen. De zure bevatten vaak sulfaten, de alkalische veel chloriden en carbonaten. Het algenleven is beperkt tot het niet al te zure water. In de echt zure bronnen leven geheel andere micro-organismen, die niet boven 55 graden Celsius kunnen voorkomen.

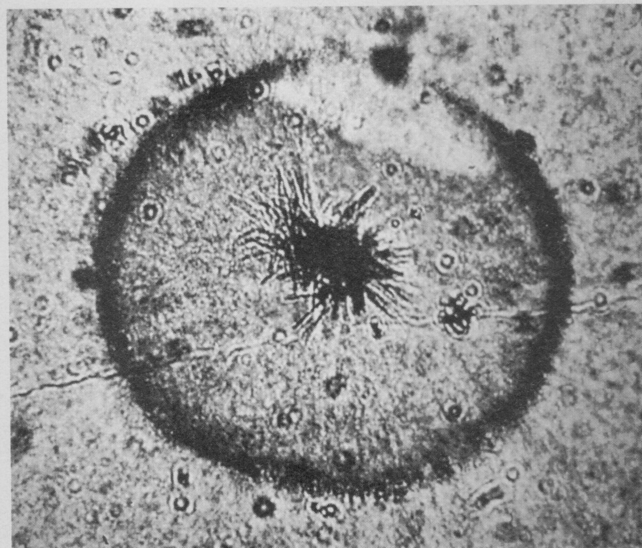
Rondom heetwaterbronnen - maar ook rond spuitbronnen, de zogeheten geysers - vormt zich vaak kiezelsinter of geyseriet. In dit geyseriet kunnen levende wezens als fossielen worden geconserveerd. Uit het bekken van West Thumb in het Yellowstone Park kent men de tot geyseriet getransformeerde boomstammen. Op andere plaatsen kan het bronwater uitstromen en kan er kristallisatie van calciumcarbonaat ontstaan (kalksinter of travertijn). Travertijnafzettingen kunnen terrassen vormen, zoals bij Mammoth Hot Springs in het Yellowstone Park. De trappen zijn hier circa 30 meter hoog; hun vormen hangen samen met de kalkwieren of kalkalgen die er in leven. Ze onttrekken koolzuur aan het bronwater, dat daardoor sneller neerslaat. Tevens veroorzaken zij een kleurenpalet.

Fossielen op Mars

Afzettingen van warme bronnen en geysers zijn dus van groot belang om fossiele resten van heel oud leven op Mars te vinden, omdat een snelle afzetting van mineralen vaak samengaat met activiteit van microscopisch leven. Vulkanische landschappen komen



Leven heeft niet persé zuurstof nodig. Op Aarde bestaan bacteriën die zonder zuurstof (anaëroob) kunnen leven, zoals deze bacterie zonder celkern. Zulke vormen van leven komen voor in hete bronnen, bij geysers en in diepzeetroggen. Nu ze op Mars niet direct zijn aangetoond, hoopt men er alsnog de fossiele sporen van te vinden.



Tot in lagen uit het vroege Precambrium, die miljarden jaren oud zijn, worden fossiele cellen gevonden als sporen van de eerste vormen van leven op Aarde. De aardse dampkring was toen nog zuurstofarm en de omstandigheden leken veel meer op die van Mars in het verre verleden.

Diepe canyons op Mars, waarvan de bodem bedekt is door sedimenten en stoflagen, zijn eens uitgeslepen door stromend water en wellicht geschikte plaatsen om op de planeet naar fossiele resten van vroegere levensvormen te zoeken. Hier is de Mangana Vallis afgebeeld in een mozaïek van Viking orbiter-foto's.

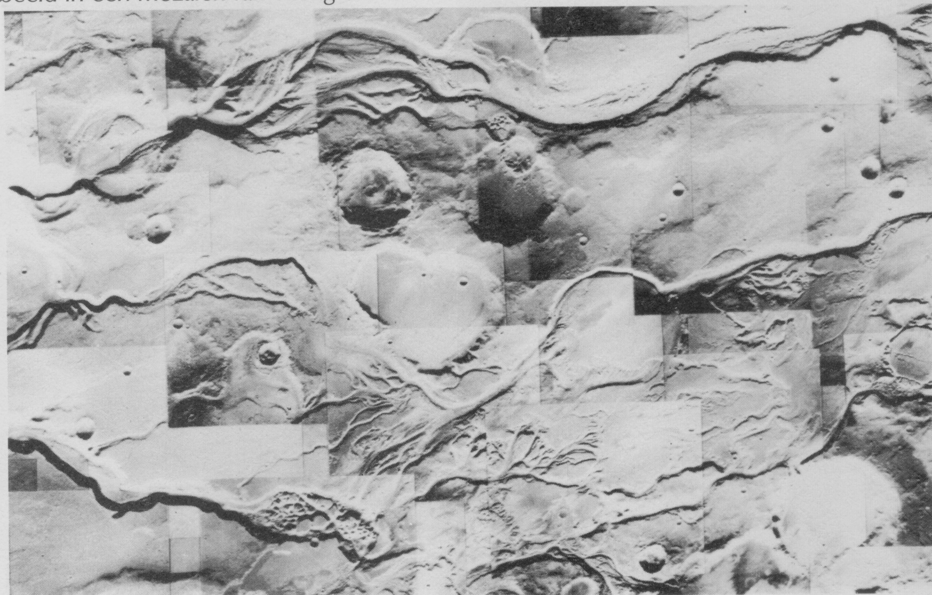


Foto NASA

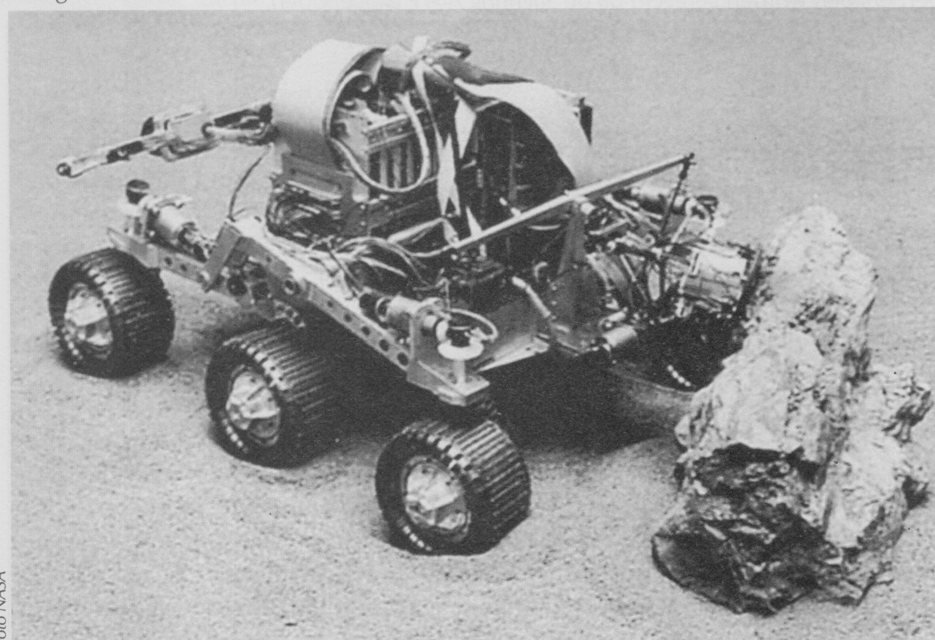
veel voor op Mars en sommige vertonen uitstromingskanalen, die gevormd zouden kunnen zijn tengevolge van omhooggekomen bronwater.
De meeste mineralen die zo op Aarde ontstaan, bevatten silicaten en carbonaten, naast een aantal kleimineralen, die zijn gevormd door vermenging met delen van het nevengesteente. Zulke mineralen hebben vaak karakteristieke banden of lijnen in infrarode spectra. Bovendien zijn zo ontstane ertsafzettingen op Aarde geïdentificeerd met behulp van magnetometers vanuit de lucht. Als we op Mars zulke afzettingen zouden kunnen vinden vanuit een om Mars ronddraaiende sonde, zou dat de keuze van een geschikt gebied voor exopaleontologisch onderzoek uiteraard zeer vereenvoudigen.
Op Mars lijken de meest waarschijnlijke plaatsen daarvoor bepaalde vroegere meerbekkens in inslagkraters en in vulkanische caldeira's, waarin water bleef staan tijdens een zogeheten ariede klimaat (dat is een droog klimaat met korte periodes van hevige regenval). Wanneer dat water in die bekkens verdampt, blijven er sedimenten achter die evaporieten worden genoemd. Deze evaporieten bezitten karakteristieke kenmerken in het nabije infrarood en kunnen ook vanuit een om Mars draaiende ruimtesonde worden gesignaleerd.
Op Aarde zitten er gewoonlijk in de bodem zeer veel micro-organismen. Die worden vaak bewaard als er harde korsten ontstaan. Dergelijke korsten vormen zich als oppervlaktewater door de bodem wegzakt, waarbij oplosbaar materiaal uit de bovenlaag wordt meegevoerd en op grotere diepte wordt afgezet. Daarbij leiden bepaalde mineralen tot het ontstaan van harde korsten van carbonaten of - onder vochtiger klimaatomstandigheden - van ijzer- en aluminiumoxiden. Uit de biologische experimenten van de beide Vikings volgde echter dat het bodemmateriaal op Mars sterk geoxideerd is en daardoor zeer destructief voor organisch materiaal. Harde korsten met mineralen kunnen echter organisch materiaal tegen oxidatie beschermen en moeten niet verwaarloosd worden als mogelijke objecten voor exopaleontologisch onderzoek. Interessant is dat de bodem bij de Viking 2 lander een oppervlaktekorst bleek te vertonen, die op zo'n korstvorming wees. Zulke plaatsen moeten dus worden opgezocht.
Als we op Mars verder op zoek gaan naar moleculaire fossielen moeten we prioriteit geven aan die sedimentaire afzettingen, die met de hoogste mate van waarschijnlijkheid als gesloten chemisch systeem bewaard gebleven zijn. Fijnkorrelige sedimenten die gevormd zijn op de bodem van een zee of een meer (bijvoorbeeld schalies en kleisteen) bevatten vaak organisch materiaal. Bepaalde soorten kleimineralen binden moleculen aan zich en vertonen daardoor de signatuur van de oorspronkelijke biologische omgeving, nog lang nadat al het organische materiaal door stijging van de temperatuur in het gesteente vergaan is.
Micro-organismen uit de geologische periode van het Precambrium (meer dan een half miljard jaar geleden) en zelfs micro-algen zijn vaak bewaard gebleven als afdrukken in schalies of fijnkorrelige vulkanische as; dat bewijst dat zulke sedimenten zeer geschikt zijn om organisch materiaal tegen oxidatie te beschermen. Eventuele plaatsen op Mars voor organisch rijke schalies zijn de vroegere delta's en bekkens, waarin diepe waterlagen hebben gestaan, en mogelijke afzettingen van vulkanische aslagen.


De Ares Vallis op Mars. Hier moet de nieuwe Amerikaanse ruimtesonde Pathfinder landen. Het gebied vertoont duidelijke sporen van stromend water. De landingspositie, op 19,5 graden noorderbreedte en 32,8 graden westerlengte, ligt 850 kilometer ten zuidoosten van de Viking 1 lander. De Pathfinder moet op 4 juli 1997 arriveren.

Nieuwe tochten naar Mars

In november 1996 zal een nieuwe Amerikaanse ruimtesonde naar Mars, de Pathfinder of Spoorzoeker, gelanceerd worden. Hij moet in 1997 een landing maken in de Ares Vallis, een breed dal op Mars, aan het begin van een canyon die naar het zuidoosten loopt, in de richting van de evenaar. Hij komt dan terecht op een oude, met sedimenten bedekte, vlakte op 19,5 graad noorderbreedte en 32,8 graden westerlengte, op 850 kilometer ten zuidoosten van de landingsplaats van de Viking 1, in Chryse Planitia. De Pathfinder zal worden gelanceerd met een Delta-raket en moet op 4 juli 1997 bij Mars arriveren. Hij zal het laatste gedeelte van zijn afdaling maken aan een parachute en in die tijd de atmosfeer onderzoeken. Op de grond moet hij een 63 centimeter lange en negen kilo zware Microrover neerzetten. Deze is voorzien van een multispectrale camera en een röntgenspectrometer om met behulp van alfastraling de bodemsamenstelling te onderzoeken. Zowel de lander als de rover zijn uitgerust met wetenschappelijke instrumenten en camera's, ook voor stereo-opnamen. De sonde dient als weerstation en als radiobaken voor de verbinding van de rover met de Aarde.
De Russen hebben ook diverse nieuwe missies naar Mars op stapel staan, maar door de deplorabele toestand waarin de Russische economie verkeert, is het erg onzeker of er op tijd voldoende geld komt om die missies uit te voeren. □

De nieuwe Amerikaanse Marsverkenner Pathfinder. Hij moet volgend jaar november worden gelanceerd.


Foto NASA

Dieren in de knel



Frank van Schagen
Foto's Sabine Joosten

Rhesus-apen leven in groepen en hebben, als ze bij de Stichting A A P worden opgevangen, de grootste moeite zich weer aan het groepsgedrag aan te passen.

In vaak zorgwekkende toestand worden met regelmaat van de klok door de douane apen, papegaaien of schildpadden in beslag genomen. Een portret van een instelling die zich over deze en andere dieren ontfermt.

Even buiten de nieuwbouwwijken van Amstelveen, ten zuiden van het Amsterdamse Bos, staat een boerderij met een flinke kas. Het is de plek waar Stichting A A P (Apen Adoptie en Protectie) is gehuisvest.
Het begon allemaal halverwege de jaren zestig, toen Okko Reussien een aapje ter verzorging mee naar huis kreeg. Hij was in die tijd werkzaam bij de biologische faculteit van de Universiteit van Amsterdam.
Al vrij snel volgde een tweede aap. Langzaam maar zeker kreeg het adres van Okko en zijn vrouw Riga Reussien bekendheid. Er werden niet alleen apen, maar ook bijvoorbeeld papegaai-achtigen en slangen gebracht door mensen die er te laat achter kwamen dat exotische dieren niet geschikt zijn als huisdier. In de tuin van de woning werden met de hulp van vrijwilligers verblijven gebouwd. De toestroom van de dieren was niet meer te stoppen. De woning, die midden in een woonwijk stond, werd te klein. Men moest naar een andere ruimte

Berber-apen worden geregeld bij de Stichting A A P aangeboden.





Geel- en groengevleugelde ara's, die bij de Stichting A A P een nieuw bestaan proberen op te bouwen.

uitkijken. De gemeente schoot te hulp, en stelde het echtpaar Reussien de huidige boerderij met kas ter beschikking.

Douane

Niet alleen particulieren, ook inspecteurs van de Algemene Inspectie Dienst van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij wisten de weg naar de voormalige anjerkas steeds beter vinden. In 1977 werd namelijk een wet van kracht die de handel in, en het bezit van uitheemse dieren verbiedt. Sindsdien worden door de Nederlandse douane aangetroffen exotische dieren in beslag genomen. Dierentuinen zitten echter overvol. De dieren een spuitje geven is een wel erg rigoureuze oplossing. Stichting A A P biedt de in beslag genomen dieren onderdak. De hoop dat de import van exotische dieren door invoering van de bovengenoemde wet zou afnemen bleek ongegrond. Blijkbaar oefenen dieren uit verre landen zoveel aantrekkingskracht uit op mensen dat de vraag de illegale transporten in stand houdt.

Ongeschikt als huisdier

Het verbod op het bezit van uitheemse dieren is niet alleen ingegeven door zorg voor aantasting van de natuur elders. Ook de ongeschiktheid als huisdier speelt een belangrijke rol. Veel dieren die bij Stichting A A P worden gebracht leven in het wild in groepen. Een papegaai die zijn soortgenoten mist begint uit verveling en frustratie de geluiden uit zijn omgeving te imiteren. Sommige papegaaien wiebelen ononderbroken met lichaam en/of kop. In het ergste geval pikken de vogels zich kaal. Bij Stichting A A P wordt zo'n dier de mogelijkheid geboden onder soortgenoten te verkeren. In de meeste gevallen heeft een hernieuwde kennismaking met andere papegaaien tot gevolg dat het afwijkende gedrag sterk vermindert.

Een ander typisch groepsdier is de aap. Een aap die de puberteit bereikt -bij gewone apen rond het vierde jaar, bij mensapen rond het negende- wil een zo aantrekkelijk mogelijke positie in de groepshiërarchie bekleden. In de natuur uit zich dat in imponeringsgedrag, waarbij dreigen en bijten tot de gebruikelijke ingrediënten behoren. Een aap die bij mensen is opgegroeid, zal dit gedrag niet automatisch achterwege laten. Eigenaars van deze dieren begrijpen er niets van: altijd is hun huisdier liefdevol verzorgd, en hun dank is een 'valse' aap. Ze staan er niet bij stil dat het vertroetelen op het dier juist een onderdanige indruk maakt. De apen plaatsen zich daardoor hoger in rangorde, en zullen sneller naar fysieke middelen grijpen om orde op zaken te stellen. Verschillende apen zijn pas bij Stichting A A P afgegeven nadat ze mensen letsel hadden toegebracht. De snijwonden, gebroken armen of afgebeten vingers hadden voorkomen kunnen worden als de eigenaar zijn behoefte aan exclusiviteit op een andere wijze had bevredigd.

Sommige dieren die bij Stichting A A P zijn ondergebracht hebben veel moeite met soortgenoten om te gaan. Door de omgang met mensen zijn ze hun natuurlijk gedrag verleerd. Een aap die bijvoorbeeld veelvuldig zijn tanden ontbloot, terwijl hij nederig wil overkomen (wij noemen dat lachen) zal een averechtse reactie bij soortgenoten oproepen. Andere apen zullen zijn grimas als uitdagend en agressief gedrag interpreteren. Een dergelijk dier zal zich slechts met veel pijn en moeite de codetaal van de gewenste gezichtsuitdrukkingen eigen maken.

Uiteindelijk doel van deze resocialisatie is terugkeer naar de plaats van herkomst. Als de dieren er psychisch en fysiek toe in staat zijn, worden ze als groep in de wildernis van Afrika, Zuid-Amerika, Azië of Australië losgelaten. In verschillende gevallen is zo'n stap te drastisch, en worden de repatrianten in een reservaat geplaatst, waarbij ze worden geobserveerd en eventueel worden bijgevoerd. Voor andere dieren is overplaatsing naar dierentuinen het maximaal haalbare, als daar tenminste plaats is. Een aantal bewoners van Stichting A A P zal het opvangcentrum waarschijnlijk nooit meer verlaten. Het betreft bijvoorbeeld dieren die zijn kromgegroeid, omdat hun voormalige eigenaar ze in een klein kooitje hield, of papegaaien en kakatoes die zijn gekortwiekt en niet meer kunnen vliegen.

Verhuizing

Naast deze vaste bewoners blijft de toevoer van exotische vogels, slangen, wasberen en kangeroes naar Stichting A A P onverminderd doorgaan. Uit heel Europa worden dieren aangeboden, omdat steeds meer landen het CITES-verdrag ondertekenen, een internationale conventie die de handel in en het transport van bedreigde soorten moet regelen. De onderschepte dieren kunnen veelal slechts in Nederland behoorlijk worden opgevangen. Een en ander heeft wel tot gevolg dat Stichting A A P daardoor net als in het begin van de jaren zeventig met ruimtegebrek kampt. Verhuizing is extra urgent nu de gemeente Amstelveen op de huidige lokatie een nieuwbouwwijk en snelweg heeft gepland. Men heeft Stichting A A P weliswaar een perceel grond ter beschikking gesteld, maar voldoende financiële middelen om een nieuw opvangcentrum te realiseren zijn er nog niet. Hoewel de overheid geregeld een beroep op de stichting doet, blijft structurele subsidie achterwege. Zowel bereidwilligheid van de regionale en landelijke politiek als uitbreiding van het aantal donateurs zal nodig zijn om het voortbestaan van Stichting A A P te garanderen. Zolang exotische dieren onvrijwillig naar Nederland worden vervoerd, zal een instantie als Stichting A A P bittere noodzaak blijven.

Informatie? Bel 020-6453786. □

Het Surinaamse Regenwoud


1.

De verwoesting van één van de belangrijkste eco-systemen

Guido Sterkendries
Foto's van de auteur

Het grootste gevaar voor Suriname is momenteel de houtkap. Het land verkwanselt, door geldgebrek, vele hectaren regenwoud aan houthandelaren. Dit kan desastreuze gevolgen hebben, terwijl die, door goed beleid, kunnen worden voorkomen.


2.

Op de wereldkaart zie je Suriname aan de noordkust van Zuid-Amerika liggen. Het is vier maal zo groot als Nederland en is bedekt met veertien miljoen hectare tropisch regenwoud. Dit woud is zeer dun bevolkt. In heel Suriname wonen in totaal slechts 440.000 mensen, waarvan maar 50.000 in het binnenland. Het leven in de wouden is ook niet erg aantrekkelijk. Het klimaat is zwaar, het gebied ruw. Temperaturen tijdens het droge seizoen lopen op tot boven de 30° C en de luchtvochtigheid is voortdurend zeer hoog. Zware omstandigheden voor mensen die er niet aan gewend zijn.

Uitzonderlijke levensvormen

In het, tot het Amazonegebied behorende, bosgebied komen uitzonderlijke levensvormen voor. Er staan zo'n zesduizend boomsoorten, die biotoop vormen voor planten als orchideeën, bromelia's, peperomia's en phylondendrons. De vele boomsoorten bieden ook onderdak aan insecten en andere dier-


3.

1. Uitzicht vanaf Brownsberg (natuurpark).

2. De kaalslag veroorzaakt, door de mens, zorgt voor problemen. De Zon zal deze problemen nog vele malen vergroten.

3. Nog steeds beschikt Suriname over enorm veel oerwoud. Wilde palmen kunnen hier, door het gefilterde zonlicht, groeien.

4. De biotoop van een Surinaamse gifkikker (Dendrobates Tinctorius).

5. Eén van de vele soorten mieren, die in het enorme bomenassortiment voorkomen. Deze mier transporteert haar ei om het nageslacht te verzekeren.





4.

tjes. In één exemplaar zijn ooit 43 typen mieren aangetroffen. Tellingen bij een bepaalde boomsoort leverde een register van 167 verschillende kevers op.
Wetenschappelijk onderzoek in het tropisch regenwoud van Frans Guyana, Borneo, Panama en Gabon wees uit, dat er ongeveer 30 miljoen soorten geleedpotigen leven. Gegevens over deze geleedpotigen zijn belangrijk om de bio-diversiteit en kwetsbaarheid aan te tonen, en eveneens richtlijnen op te stellen voor teeltmaatregelen. Dit kan van groot belang zijn voor de verbetering van de duurzame bosteelt.

Verkoop door geldgebrek

Na een zes jaar durende oorlog kreeg Suriname te maken met inflatie en devaluatie, waardoor er groot geldgebrek ontstond. Het behoort nu tot armere landen van Zuid-Amerika, de regering zit te springen om dollars. Nederland gaf haar voormalige kolonie de nodige steun tot het moment dat enkele topfiguren uit de surinaamse politiek werden vermoord. Sindsdien probeert Suriname haar schulden af te lossen door het oerwoud te verhandelen.
Dit is op zich geen probleem, want met een juist beleid kun je deze natuurgebieden duurzaam beheren. In de praktijk wordt het woud verkocht aan handelaren die een goede boterham verdienen aan hardhout, en het rigoureus neerhalen. Nu al zijn hele gebieden volledig kaalgekapt.
Deze kaalslag levert slechts geld op voor een korte periode, maar heeft langdurige gevolgen. Het Surinaamse regenwoud is één van de belangrijkste eco-systemen op Aarde. Verdwijning ervan zal gevolgen voor de hele wereld hebben. Daarnaast heeft het ook ter plaatse nadelige effecten. Het werkt bijvoorbeeld de verspreiding van malaria in de hand, omdat in het regenseizoen grote plassen stilstaand water ontstaan. Deze plassen zijn uitgelezen broedplaatsen voor de beruchte malariamug. Een gevaar voor de plaatselijke bevolking als indianen, boslandcreolen en bosarbeiders, die geen middelen hebben om zich tegen malaria te beschermen.
Voor het te laat is, en hele stukken bos met de grond gelijk worden gemaakt, zou de surinaamse regering zich ervan bewust moeten worden dat er ook gekapt kan worden zonder dat het land aan de desastreuze massale kap ten onder gaat.



5.

Kappen met beleid

Teakhout is nu eenmaal een gewilde houtsoort voor de consument. Handelaren blijven er daarom in geïnteresseerd. Een uitvoerverbod van het winstgevende hardhout is daarom onhaalbaar. Hoe kun je aan de vraag naar het materiaal voldoen en tegelijkertijd het oerwoud in leven laten?
Daarvoor zijn een aantal oplossingen gevonden. Zo zouden de kapconcessies beter gecontroleerd moeten worden.
(Indonesische investeerders zijn bezig grote kapconcessies in de wacht te slepen) Kapconcessies zijn vergunningen die aangeven welke soorten en hoeveel bomen je mag omzagen: duurzame houtkap. In de praktijk zag uw auteur een concessie van de firma SFIL in Kameroen. In deze concessie bij BELLA leven nog steeds natuurvolkeren als pygmeeën in harmonie met de natuur, hoewel in dit gebied reeds 20 jaar duurzame houtkap plaatsvindt. Het is een mooie oplossing om de bossen te sparen. Alleen de grote woudreuzen van geselecteerde soorten werden weggehaald. De rest van het bos bleef intact. De bemoste, rechtafgezaagde stronken in de weelderige jungle getuigden hiervan.
Om de wereld van hardhout te blijven voorzien zijn in Costa Rica teakplantages opgezet. De bomen werden geplant op graslanden van veeboeren die zo kans zagen met pensioen te gaan. Commerciële doelstellingen stonden vanaf het begin van de onderneming voorop. Toch wordt met deze plantages milieubewust omgesprongen. Er worden geen bestrijdingsmiddelen gebruikt en alleen in het begin kreeg de jonge aanplant een kleine hoeveelheid kunstmest. In drie jaar tijd werden 900.000 teakbomen aangeplant. De plantage bestrijkt ongeveer 1300 hectare. Het gaat hier om een snelgroeiende hardhout soort, die na drie jaar ongeveer acht meter hoog is gegroeid en de plantage al flink op een bos doet lijken.

Paradijs in pulp

Nog steeds is Suriname een paradijs voor de avonturier. Prachtige gebieden in het binnenland bieden voor vele onderzoekers, toeristen en natuurliefhebbers een positieve ervaring. Het is te hopen dat de Surinaamse regering beseft dat het oerwoud, een wereld vol leven, het niet verdient om tot pulp te vergaan!
Het interessante kustgebied mag zeker niet vergeten worden. Enorme zeeschildpadden en kleurrijke zeevogels kunnen hier gemakkelijk worden geobserveerd.

Het binnenland kent enkele bijzondere plaatsen zoals het Brownsberg reservaat, de Raleighvallen, het Voltzbergreservaat en minder toegankelijke gebieden zoals het Tafelbergreservaat, het Eilerts De Haan reservaat en het Sipaliwinireservaat.
Aan de kust heb je het Wia-Wia natuurreservaat en het Coppenomereservaat. □

BOSBESSEN

Gist en een merel op zijn rug

Hans Schouten
Alle foto's van de auteur

Bosbessen plukken is een vrolijke bezigheid, vooral als je tijdens het plukken een deel van de oogst in je mond laat verdwijnen. Bosbessenplukkers lopen het risico bij een alcohol-controle door de mand te vallen.



Tijdens mijn studie in Wageningen maakte ik graag een wandeling door de Bennekomse bossen. Aan het eind van de zomer kon je dan soms vreemde taferelen in de lucht en op de grond zien. Waggelende merels die als een dronkeman door de lucht tolden of ergens laveloos in het gras met de pootjes omhoog hun roes lagen uit te slapen. Zij hadden zich te goed gedaan aan de vele overrijpe bosbessen die je zonder veel moeite overal kon vinden. Mijn eerste maaltje bosbessen heeft ook mij een zeer goede nachtrust bezorgd en een forse kater na het ontwaken.

Alcoholische dampen

Voor thuis had ik een flinke bak met bosbessen meegenomen om mijn moeder te verrassen. En die was zeer verrast toen ze de volgende dag de doos opende. Overheerlijke alcoholische dampen stegen op uit een gistende massa van wat twee dagen tevoren nog kanjers van dofblauw glanzende bosbessen waren. Het sap van deze massa smaakte als een godendrankje, vond ze. Toen wist ik amper wat een gist was.

Diverse soorten

De wetenschappelijke naam voor de blauwe bosbes is Vaccinium myrtillus. In dezelfde familie vinden we de rode bosbes, Vaccinium vitis-idaea, de grote en de kleine veenbes, resp. Vaccinium macrocarpum en Vaccinium oxycoccus, en de rijsbes, Vaccinium uliginosum. De bekendste is echter de blauwe bosbes. Allen zijn zeer goed eetbaar voor mens en vogel. Vooral de blauwe bosbes is zeer geliefd en wordt dan ook jaarlijks belaagd door zeer vele plukkers, gewapend met hun bekende emmertjes. De blauwe bosbes wordt ook speciaal gekweekt voor de consumptie. Daarvoor is een speciaal ras ontwikkeld, een zogenaamde cultivar, waarvan de bessen veel groter zijn dan van de 'wilde' bosbes. Helaas zijn ze dan ook niet zo lekker als de echte wilde bes. Deze bessen zijn in bakjes bij de groenteman verkrijgbaar tegen een vaak vrij forse prijs. Het plukken van bosbessen is namelijk zeer arbeidsintensief.

Links: Op de rijpe bosbes is nog heel goed het litteken van het bloempje zichtbaar.

De lampionachtige bloempjes van de bosbes zijn ongeveer een halve centimeter groot, maar van een heel bijzondere en tere schoonheid.



Toetsen in de praktijk

Wilt u wat hier is beschreven zelf aan de praktijk toetsen dan kunt u dus of naar de groenteman stappen, of gezellig een dagje in de bossen op jacht naar bosbessen gaan. In onze bossen komt vooral de blauwe bosbes vrij algemeen tot zeer overvloedig voor. De andere soorten zijn wat minder algemeen aanwezig en vinden we alleen in bepaalde streken. In een flora kunt u vinden waar.

Als u gaat plukken, wij noemen dit thuis 'bosbessen vangen', beperk uw aandacht dan niet alleen tot de bessen zelf, maar kijk ook eens goed naar de plant. Vooral als hij bloeit, en dat doet hij heel lang, zijn de lantaarnvormige bloempjes weliswaar klein, maar bijzonder mooi. Voor de details heb je weliswaar een bescheiden loep nodig, maar het is alleszins de moeite waard om die daarvoor mee te nemen op uw bosbessenjacht.

Aan een struik vinden we doorgaans zowel bloemen als rijpe vruchten met alle stadia daartussen. De oorsprong van de kratervormige 'deuk' in de bosbes wordt dan meteen duidelijk. Het is het restant van de bloembodem waarin de littekens van de bloem- en kelkblaadjes en de meeldraden zijn terug te vinden. Onder de bloembodem vinden we het vruchtbeginsel dat al vrij snel uitgroeit tot een groene vrucht (bes), die door voldoende zonneschijn naar donker paarsblauw verkleurt. Soms vind je op de blauwe besjes nog restanten van de bloemblaadjes.

Verspreiding

Iedere plant produceert zaden om voor zijn nageslacht te zorgen en om zich te vermeerderen. De verpakking van die zaden, de vrucht, kan mens en dier tot voedsel dienen. De zaden zelf zijn van een stevig omhulsel, de zaadhuid, voorzien om de inwerking van het maagzuur en andere spijsveteringssappen, enzymen en dergelijke, te overleven. Hierdoor passeert het zaad ongeschonden het darmstelsel van mens en dier en wordt via de ontlasting verspreid. Vooral vogels dragen bij tot een vaak zeer wijde verspreiding van de soort. Soms zelfs van het ene continent naar het andere.

Het mes erin

Om te illustreren wat hier wordt bedoeld neemt u, in dit geval, een bosbes en snijdt hem met een zo scherp mogelijk mes, bijvoorbeeld een scheermesje of een pennemesje, in het midden dwars door. In het vruchtvlees verspreid blijken dan enkele tientallen, millimeters-grote zaadjes te liggen. Met een loep zijn meer details te zien. Het vruchtvlees blijkt uit vrij grote waterige cellen te bestaan. Opvallend zijn ook de witte 'strepen' die van het centrum van de bes lijken uit te gaan. Dit zijn de tussenschotten of de restanten ervan. De bosbes is namelijk een zogenaamde vijfhokkige vrucht. Dit betekent dat het vruchtbeginsel in vijf hokjes is verdeeld door middel van soms stevige tussenwanden. Dit getal vijf vinden we in de regel dan ook weer terug in het aantal bloem- en kelkblaadjes en het aantal meeldraden. Het vruchtvlees of vruchtmoes is omgeven door een vrij stevige huid van enkele cellagen dik. Door een anthocyaanachtige kleurstof zijn de cellen van die huid en dus ook de huid zelf zeer intens diep paarsblauw gekleurd. Op de huid treffen we dan nog een dun wasachtig laagje aan dat op zijn beurt weer het oppervlak van de huid beschermt tegen indroging of overdadige inwerking van vocht. Het vruchtvlees zelf, sommigen zeggen vruchtmoes, bestaat uit grote kleurloze cellen met een heel dunne celwand. In deze cellen vinden we de zo smakelijke suikers en andere stoffen.

Het vruchtmoes onder de microscoop

Met een naald peuteren we een beetje van het vruchtmoes uit het inwendige van een bosbes. We verspreiden dit in een druppel water op een voorwerpglaasje, dat we vervolgens onder de microscoop leggen. Met een vergroting van 100 maal zijn al heel wat leuke dingen te zien. Voor plantkundige preparaten worden meestal vergrotingen van 100 maal en 400 maal gebruikt.

De grote moescellen vallen het meest op, voor zover ze nog niet door de druk van het dekglaasje, dat we op de druppel leggen, zijn geplet en kapotgedrukt. De celwand is heel dun en maar net zichtbaar, zelfs met een vergroting van 400 maal. In zo'n cel zien we wat kleine deeltjes liggen, cellichaampjes. De celkern zelf is alleen met speciale middelen te zien.

Opvallend zijn de grote brokken die heel sterk afsteken tegen de rest van de massa. Dit zijn de cellen die de tussenschotten vormen tussen de hokjes waaruit de bes in feite is opgebouwd. Het zijn heel dikke cellen, die bestaan uit cellulose. In deze dikke cellen zien we kanalen lopen die er voor moeten zorgen dat er toch nog sappen tussen de hokjes onderling kunnen stromen. Het zijn juist deze kanalen die deze cellen hun opmerkelijke vorm geven.

Heeft u toevallig een setje polarisatiefilters bij uw microscoop dan moet u die zeker gebruiken. Cellulose-wanden zijn sterk lichtbrekend

en lichten met gekruiste polarisatiefilters dan ook heel sterk op.

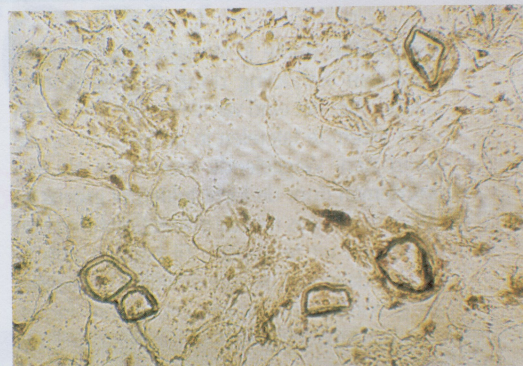
De pitten of zaadjes

Opvallend zijn ook de kleine pitjes of zaadjes in de bosbes. Ze zijn ongeveer een millimeter groot en de bijzonderheden komen pas aan het licht als je ze met een loep bekijkt. De wand moet het zaadje zelf beschermen tegen de sterke spijsverteringssappen van mens en dier. Het is dan ook zeer stevig en vooral heel grillig gegroefd. Probeer maar eens zo'n zaadje onder het dekglaasje plat te drukken. Het zal u niet lukken. Heeft u geluk dan heeft u bij het doorsnijden van de bosbes ook een of meerdere zaadjes doorgesneden. Daarvoor is dan wel een scherp scheermesje nodig. U kunt dan ook een blik werpen in het inwendige van zo'n zaadje. Probeer ook eens wat gerichter te snijden en wat meer zaadjes te treffen door bijvoorbeeld een paar plakjes, coupes, van de bes te maken. Met een beetje geluk kunt u het embryo of kiemplantje in het zaadje ontdekken. Met een loep ziet u al veel, maar met een stereomicroscoop is het echt genieten van de vele details.

De blauwe opperhuid

Zoals iedere vrucht wordt ook de bosbes omgeven door een stevige schil, of opperhuid (epidermis). Deze bestaat uit enkele lagen stevige cellen. Deze huid is vrij eenvoudig van de bes los te trekken om vervolgens een klein stukje ervan in een druppel water op een voorwerpglas te leggen. Met een dekglaasje wordt het stukje zo vlak mogelijk gedrukt. Wellicht bent u bij de eerste aanblik een beetje teleurgesteld. Zelfs het laagje van enkele cellen dik blijkt vrijwel onzichtbaar te zijn door de intense kleurstof anthocyaan, die deze cellen vrijwel geheel opvult. Slechts hier en daar is een wat lichter stukje, dat gevormd wordt door een ingesloten kristalletje.

Willen we toch wat meer bijzonderheden zien dan moeten we weer gebruik maken van een scheermesje of pennemesje. Van het oppervlak worden dan zo dun mogelijke plakjes afgeschaafd. Door op het mesje een paar druppels water te leggen kan vaak een heel dun plakje of coupe worden verkregen. Deze coupes leggen we in een druppel water op een voorwerpglas. Nu blijkt dat vooral aan de zijkanten van de coupe de cellen zó dun zijn dat we er gemakkelijk doorheen kunnen kijken. Inderdaad blijkt het grootste deel van de cel te worden ingenomen door een vochtblaas of vakuole, waarvan de inhoud diep paarsblauw is gekleurd. Bij het snijden zal het u zijn opgevallen dat er op verschillende plaatsen een paarse kleurstof uit de coupes vloeide. Door het aansnijden worden verschillende cellen en dus ook de vakuole kapotgesneden en vloeit de inhoud eruit.



Het vruchtvlees kan in een druppel water op een voorwerpglaasje worden bekeken onder de microscoop. De cellen van het vruchtmoes zijn goed zichtbaar.

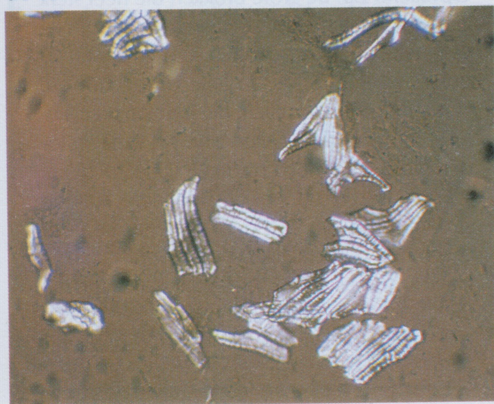


Bosbessen lenen zich uitstekend voor het maken van wijn. Het recept bestaat uit bosbessen en water. Bij voorkeur met een mixer goed door elkaar gemengd. Na een paar dagen is de inhoud flink aan het gisten. Bovenop drijft een laag schuim met delen van het vruchtvlees. In het midden een tamelijk helder en kostelijk sap. Op de bodem liggen de zwaardere delen van het beslag, de droesem.

Op een dwarsdoorsnede van een bosbes zijn de pitjes of zaadjes goed zichtbaar. De opperhuid is zeer dun, maar wel intens blauw (of rood) gekleurd. De witte streepjes in het vrucht- vlees zijn de resten van wat eens tussenschotten waren. Een prachtig object voor de microscoop.



In het vruchtvlees komen we de steencellen van de tussenschotjes tegen. Deze bestaan uit cellulose dat sterk oplicht als we gebruik maken van twee polarisatiefilters die we kruislings op elkaar zetten. Eén voor de condensor en één achter het oculair.

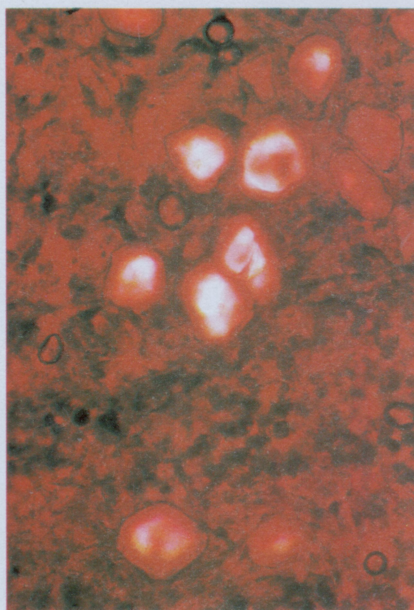


Dezelfde steencellen maar nu bekeken zonder polarisatiefilters.



Gisten op het oppervlak

Het zal u wellicht niet altijd even makkelijk vallen om een dun plakje te snijden. Dan kunt u proberen het opperhuidje onder het dekglas wat platter te drukken. Het oppervlak kan ook in een druppel water op een voorwerpglas worden afgespoeld. De hele bes wordt dan in die druppel voorzichtig op glas gewreven. Materiaal dat zich aan het oppervlak bevindt wordt dan afgeveegd en komt in de druppel water terecht.
Als we de 'vangst' onder de microscoop leggen zien we bij een vierhonderdmalige vergroting wasbolletjes van heel klein tot soms vrij groot. Wat veel interessanter is zijn de gistcellen die aan de opperhuid kleven. Het zijn doorgaans kleine ovaalvormige celletjes, met vaak één of meerdere nog veel kleinere knopjes. Ook komen we soms wat langere draadvormige structuren tegen. Dit zijn dan schimmeldraden of hyfen.
Om dit te kunnen begrijpen is het goed te weten dat er in de vrije buitenlucht honderden tot soms zelfs vele miljoenen gistcellen in een kubieke meter lucht rondzweven. Als zo'n gistcel op het ietwat vettige oppervlak van een bosbes of andere vrucht, zoals een druif, terecht komt, zal hij daar blijven kleven. De wasachtige substantie op het oppervlak van de bosbes beschermt dus niet alleen de onderliggende cellagen tegen uitdroging, maar vangt ook gisten en houdt die vast.
Tegen de tijd dat de bosbes rijp wordt verzwakt de opperhuid een beetje waardoor de suikerrijke sappen naar buiten lekken en de gisten, die juist van suikers moeten leven, zich sterk kunnen gaan vermeerderen. Hierdoor worden weer stoffen gevormd die de opperhuid nog verder afbreken. Enkele gistcellen kunnen erin slagen om zelfs in het inwendige van de bes binnen te dringen. Eenmaal daar aangekomen kunnen ze zich zeer snel vermeerderen.
Bij deze vermeerdering wordt de suiker afgebroken in koolzuurgas en alcohol. Wordt in dit stadium de bes geconsumeerd dan wordt ook de gevormde alcohol geconsumeerd en al plukkende kan men op deze wijze menig glaasje bosbessenwijn verorberen. Ook dit heeft een praktische betekenis. Mocht de bes niet worden gegeten dan zal ze door de vorming van koolzuurgas uit elkaar spatten waardoor de zaadjes worden verspreid.



Door voorzichtig een stukje van de opperhuid van een bosbes te trekken en dit velletje in een druppel water op een voorwerpglaasje te leggen blijkt duidelijk hoe intensief de cellen van de opperhuid zijn gekleurd. Ze zijn gevuld met een kleurstof. De witte, helder oplichtende structuren, zijn steencellen die vlak onder de opperhuid voorkomen.





Door een beetje van het wasachtige laagje van de bosbes af te wrijven in een druppel water op een voorwerpglaasje, en dit vervolgens onder een microscoop te bestuderen, zien we verschillende gistsoorten, de ovaalvormige celletjes, en soms schimmeldraden.

De proef op de som

Met behulp van laboratoriumproeven en metingen kunnen we precies bepalen hoeveel, en welke gisten er precies op het oppervlak van een bosbes, druif of andere vrucht zitten en wat voor drankjes eruit kunnen worden geproduceerd. Hoewel deze proeven op zich niet zo ingewikkeld zijn vergt het toch wel de nodige microbiologische kennis en ervaring om ze goed te kunnen uitvoeren. Eén proef is echter heel simpel en heeft een heerlijk resultaat; namelijk een vergisting van de bosbes.
Hiervoor is een hoeveelheid bosbessen nodig die afhangt van uw oogst of het budget dat u bij de groenteboer wilt besteden. Een minimale hoeveelheid is echter wel een half pond bosbessen. Voor grote hoeveelheden, enkele kilo's, is speciale apparatuur verkrijgbaar.
De bosbessen stopt u in een flinke jampot, die vooraf goed is gereinigd met heet water en soda. Met een staafmixer, die ook goed schoon moet zijn, worden de bessen tot moes gemalen. Het verdient soms aanbeveling om vooraf wat water toe te voegen. Is de inhoud van de pot voldoende fijn dan wordt deze afgesloten met een passende deksel. De pot met inhoud wordt bij kamertemperatuur weggezet. Iedere dag draait u het deksel eventjes los om de druk van het koolzuurgas te lossen. Zoudt u dit niet doen dan kan de druk zo hoog oplopen dat de pot explodeert en dat zou jammer zijn van de inhoud.
Bij dit lossen van het deksel zal het u zeker niet ontgaan dat er alcoholische dampen uit de pot stromen. Hoe langer de pot kan blijven staan, hoe meer alcohol er kan worden gevormd.
Zodra er geen drukopbouw meer plaatsvindt door het gevormde koolzuurgas, is de gisting voltooid en kan de inhoud van de pot worden gefiltreerd over een schoon filterdoek. Het is aan u hoe u verder wilt handelen. Daarvoor zijn verschillende boekjes in de handel over het zelf maken van wijn.
Ons gaat het nu om de gisten, die van de bosbessen afkomstig waren. Als u een beetje van het sap op een voorwerpglaasje onder de microscoop legt zult u zien dat het aantal gistcellen enorm is toegenomen. Hiervoor is een vergroting van 400 maal zeer gewenst.
Verschillende gistcellen zullen rood zijn gekleurd. Deze cellen zijn dood, waardoor de kleurstof uit de velletjes van de bosbessen de gistcel kan binnendringen. Bij levende gistcellen kan dit niet. In het drab op de bodem van de pot vindt u alle onderdelen van de bosbes terug, met name ook de cellulosewanden van wat eens de tussenschotjes in de bes waren.
Behalve de bosbes kunnen ook andere vruchten, zoals druiven, aardbeien, frambozen, kersen enz., op deze manier aan de tand worden gevoeld. Succes ermee. □

Aart Smit
Foto's van de auteur



Een appelvinkwijfje is veel fletser gekleurd en draagt een loodkleurige, in plaats van een blauwe snavel.

Links: Het appelvinkmannetje. Het plompe uiterlijk wordt vooral veroorzaakt doordat de zware kop met de dikke snavel als het ware zonder hals op het lijf lijkt te zijn gedrukt.

Forsgebekte vinken

In de zestiger jaren trachtte uw auteur een landelijk onderzoek te starten naar het voorkomen van de appelvink als broedvogel. Het kostte een zak vol postzegels voor hij erachter kwam dat appelvinken zich moeilijk laten tellen.



Appelvinken zijn schuwe vogels, die meestal paarsgewijs, hoog in de boomtoppen leven. In de winter kunnen ze groepjes vormen en zoeken dan hun voedsel op de grond. Binnen de bebouwde kom kunnen ze dan op voederplaatsen verschijnen, waar ze zonnepitten, pinda's en strooivoer eten. In het buitengebied houden ze zich vooral in leven met beukenootjes, kernen van kersepitten en de vruchten van de haagbeuk, die ze met hun enorme snavel met gemak kunnen kraken. Vanuit mijn keukenraam zag ik ze aan recycling doen.
In het najaar vormt onze tuin, waarin forse zomereiken, een ontmoetingsplaats voor spreeuwen die elders de bessen van de Amerikaanse vogelkers oogsten. De kolossale, kwetterende groep laat dan, via het spijsverteringskanaal, de onverteerbare pitten vallen. Soms zo massaal, dat het op een hagelbui lijkt. Het meeste wordt door Hendrik-Jan de tuinman opgeveegd, maar een aantal pitjes blijft in een vergeten hoekje liggen. Daarop zag uw auteur in de winter appelvinken azen die, door de pitten moeiteloos te kraken, de kernen naar binnen konden werken.

Fors

Op de voertafel, en dus van dichtbij waar te nemen, zijn ze onmiskenbaar als appelvinken te herkennen. Hun gedrongen gestalte wordt vooral veroorzaakt door de dikke kop die zonder nek op het lijf lijkt te zijn geplant. Dit wordt nog extra geaccentueerd door de forse snavel.

Een vrij recent uitgevlogen jong is te herkennen aan diens gestippelde onderzijde.



In de winter is het verschil op afstand tussen mannetje en vrouwtje niet zo duidelijk waar te nemen. Naarmate het voorjaar nadert begint vooral het mannetje zijn heldere bruidstooi te vertonen en krijgt ook zijn snavel een blauwgrijze tint. Het vrouwtje draagt een fletser verenpak en een loodkleurige sneb.

Paartjes

Rond maart vallen de groepjes appelvinken in paren uiteen om zich naar hun broedterritoria te begeven. Op dat moment zijn ze, voor ieder die het horen wil, te beluisteren. Vooral bij zonnig weer zitten de mannetjes hoog in de nog onbebladerde loofhoutbossen. Het gezang wordt afgewisseld met een scherp 'ptik'-geroep, waarbij ze van boomtop naar boomtop vliegen. De nestbouw maakt deel uit van de balts. In de regel begint het mannetje in april met het fundament daarvan en belast het vrouwtje zich later met de afwerking. Het mag duidelijk zijn dat die activiteiten zich tot op een hoogte van wel twintig meter afspelen waardoor ze vanaf de grond nauwelijks zijn te zien. Dat nu plaatst de appelvink in de categorie van moeilijk waarneembare vogels.

Badhuis

Een manier om vogels in de zomer binnen gezichtsbereik te krijgen is bij een bosvijvertje post te vatten. Op een, voor zwart wild ontoegankelijke, plek in het bos is een dergelijk plasje gemaakt, met daarachter een ingegraven observatiehutje. Tot de geregelde bezoekers van deze openbare drink- en wedplaats behoren vooral de vinkachtigen. Deze zaadeters hebben stellig meer behoefte aan water dan vogels die hoofdzakelijk insekten nuttigen. 's Zomers verschijnen er regelmatig vinken, sijzen en goudvinken die daar hun dorst komen lessen en een bad nemen. Onder deze dorstigen bevinden zich ook appelvinken.
Een appelvink maakt zijn komst bekend door het laten horen van een krachtig 'ptik-ptik', het meest gelijkend op het geluid van een roodborst met de sterkte van een merel. Door het gedrongen lijf en de korte staart is hij in staat vrijwel rechtstandig te landen en op te stijgen. Andere gevleugelde bezoekers bij het plasje hebben duidelijk ontzag voor deze dikke badgast zonder dat deze een dreigende houding aan hoeft te nemen. Als hij voorover buigt om een slokje water te nemen lijkt het of hij topzwaar is en als een duikelaartje voorover zal vallen.

Jonge appelvinken gebruiken het bosvijvertje vooral als badplaats.



Balts

Eén keer had uw auteur het geluk een appelvink te zien baltsen. Hij gaat op een stronk zitten, laat zijn vleugels hangen, spreidt zijn korte staart uit en maakt zich langer door zijn kop naar voren te steken. Intussen beweegt hij zich langzaam wiegend heen en weer, ervoor zorgend dat zijn kop met die dikke blauwe snavel onophoudelijk in de richting van zijn gade wijst. Dat doet vermoeden dat die staalblauwe glans in de appelvinkensnavel als overredingsmiddel bij de balts geldt.
In de zomer, als er minder rijpe vruchten en knoppen zijn te oogsten, eten ze ook hardschalige kevers en zachtere insekten. De jongen krijgen, naast de zaadpulp van coniferen, dikwijls rupsen van wintervlinders en bladrollers aangeboden die in hun groeiperiode ruimschoots voorhanden zijn.
Soms komt er een complete familie appelvinken bij het plasje zodat het erop lijkt dat de junioren op deze manier worden geïnformeerd over de aanwezigheid van deze oase. Het is opvallend dat vooral de jonge exemplaren meer baden dan drinken. Hun behoefte aan water zal door het insektendiëet, waarin voldoende vocht aanwezig is, dan ook veel lager zijn. Oude appelvinken zijn zelden aan het poedelen maar lijken soms in familieverband door de jeugd te worden aangestoken om mee te doen.
Het zal wel een utopie blijven om het juiste aantal Nederlandse broedgevallen te kunnen vaststellen. Vergelijkingen met vroegere gegevens teneinde voor- of achteruitgang aan te tonen, zijn dan ook niet voorhanden. Bovendien kunnen er schommelingen ontstaan omdat broedresultaten afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van voldoende voedsel. Goede mastjaren van fijnspar en douglas - de voedselbrij voor de jongen - kan het aantal broedgevallen en broedsucces explosief doen stijgen.
Appelvinken zijn min of meer gebonden aan de pleistocene zand- en lössgronden van oostelijk Nederland, maar hebben zich inmiddels ook al in de beboste nieuwe polders gevestigd. Wie appelvinken in de zomer wil zien moet ze zoeken in de nabijheid van plasjes en vennetjes.
Met geduld en geluk moet het mogelijk zijn deze zwaargewicht onder de vinken tegen te komen. □

De Shiftlens

Ab Baas

Als we een fotografische afbeelding van een object zo maken dat deze op het oog dezelfde indruk maakt als het object zelf, dan spreken wij over een perspectivisch goede weergave. Een groot probleem bij het van dichtbij, met een normale camera, fotograferen van hoge objecten, zoals gebouwen, is dat deze veelal met een sterke perspectivische vertekening afgebeeld worden. De camera moet dan immers omhoog gericht worden om het gehele gebouw in beeld te kunnen krijgen. Om een zo natuurlijk mogelijke weergave van het object te krijgen moeten we er voor zorgen dat het filmvlak en het object parallel aan elkaar zijn. De camera staat dan voor het fotograferen van gebouwen loodrecht op de grond. De consequentie daarvan is dat er meestal veel (ongewenste) voorgrond wordt afgebeeld.

Met een shiftlens kunnen we deze perspectivische vertekening voorkomen. Het objectief is bij zo'n lens gemonteerd op een dwarsslede. Dit geeft de mogelijkheid het objectief dwars op het camerahuis te plaatsen. Het gezichtsveld van de camera/lenscombinatie verschuift daarbij in de richting van de dwarsverplaatsing. De figuur 'Gezichtsveld' geeft dit schematisch weer. De dwarsslede is over het algemeen 360° draaibaar om de optische as van het camerahuis, zodat de richting van de compensatie gekozen kan worden. Zo zal bij een hoog gebouw de shift omhoog moeten zijn. Voor een object waarbij de camera naar voren gericht zou moeten staan om het geheel te kunnen overzien, zal de shift omlaag gaan. Bij het fotograferen van een lang horizontaal object kan zinvol gebruik gemaakt worden van de shift om perspectivische vertekening te compenseren.

De vertekening die we te zien krijgen op een foto, gemaakt vanuit een camerapositie op ooghoogte, is uiteraard dezelfde als de afbeelding op ons netvlies. Onze hersenen verwerken dat zodanig dat we ons niet bewust zijn van die vertekening. Een afbeelding van een hoog gebouw zonder enige perspectivische vertekening doet echter onwerkelijk aan. Daarom is het vaak gewenst een klein beetje vertekening te hebben.

Alle drie de opnamen zijn gemaakt vanuit dezelfde positie.

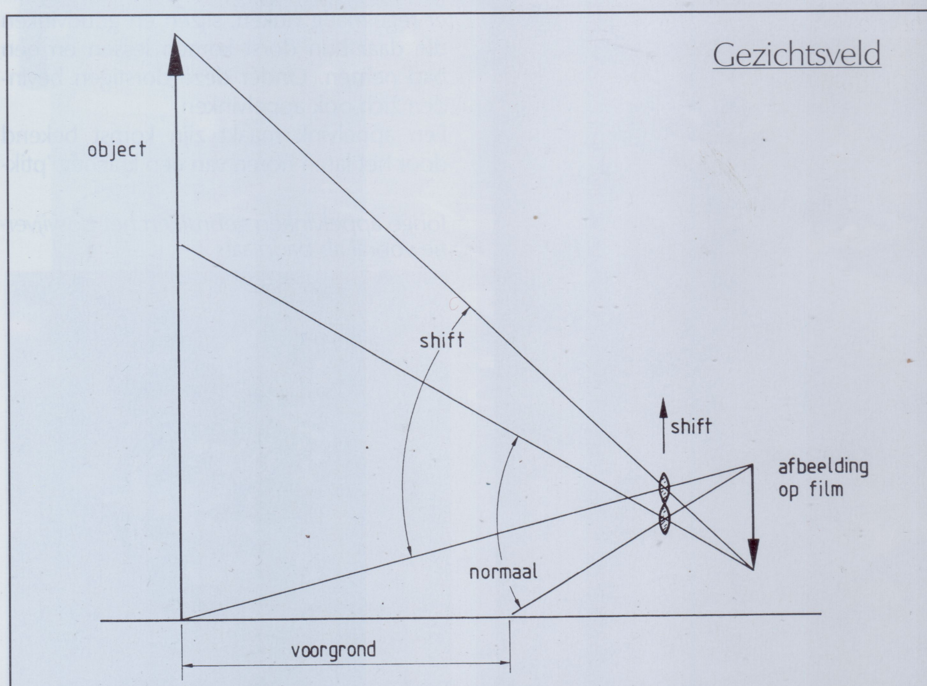


Hier is de camera omhoog gericht. De shiftlens ontbreekt. Let op sterke perspectivische vertekening en gedrongen weergave.



Bij deze foto staat de camera vrijwel horizontaal met maximale shift. Ter ondersteuning van het gevoel is in de opname een beetje vertekening gelaten.

Een opname met perspectivische vertekening kan bij het vergroten in het fotolaboratorium, onthoekt worden. Bij driedimensionale objecten evenwel zal er, afhankelijk van

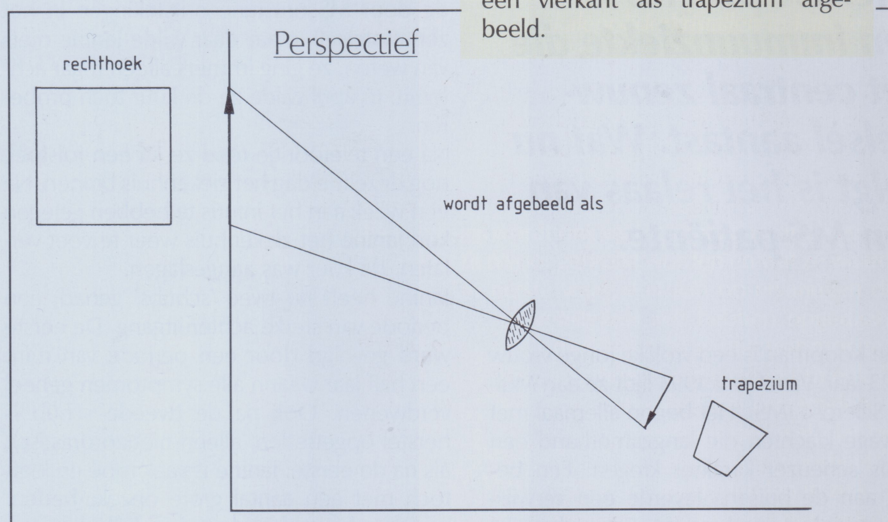




Bij deze foto is dezelfde instelling gebruikt als hiernaast. De shiftlens is echter verwijderd. Let op de enorme storende voorgrond.

Het perspectief

Het perspectief in een opname wordt alleen bepaald door de hoek tussen het voorwerpsvlak en het beeldvlak. Als beide vlakken parallel staan wordt een perspectiefloze afbeelding verkregen. Indien er een hoek is tussen beide vlakken wordt een vierkant als trapezium afgebeeld.



Beide opnamen zijn gemaakt vanuit dezelfde positie. De camera staat op 1,50 meter boven de grond.

Geen shift. De camera staat naar voren gericht. Zie de perspectivische vertekening.



De shiftlens staat omlaag. De camera staat horizontaal. Het resultaat is dat er géén vertekening optreedt.



Alle foto's zijn door de auteur gemaakt met een Nikon F-801 voorzien van een PC-Nikkor 35 mm f/2,8 shiftlens.

het soort object, een vreemde vertekening over blijven. De meest natuurgetrouwe weergave wordt verkregen door reeds bij de opname de onthoeking uit te voeren. Bovendien hebben we dan de beeldvorming geheel in eigen hand.

De toepassing van de shiftlens ligt voornamelijk op het gebied van de architectuur. Ook op het gebied van de interieurfotografie is toepassing vaak zinvol. Willen we op het gebied van de natuurfotografie in staat zijn een goede weergave te krijgen van bijvoorbeeld hoge bomen dan moeten we zeker ook aan de toepassing van deze lensvariant denken.

De PC-Nikkor 35 mm f/2,8 shiftlens is welwillend beschikbaar gesteld door de Nederlandse Nikon importeur Inca, Haarlem. □

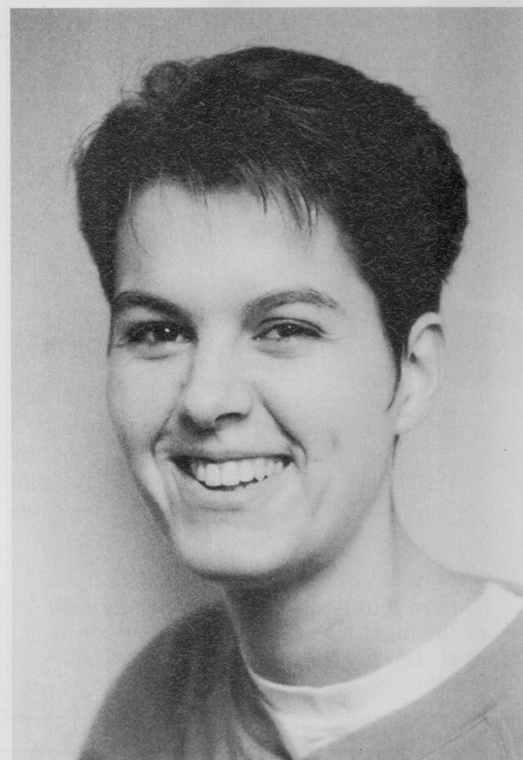
Een zenuwslopende ziekte

Rob Ameerun

In Mens & Wetenschap nr. 3 heeft u kunnen lezen wat Multiple Sclerose precies is: een immuunziekte die het centraal zenuwstelsel aantast. Wat nu volgt is het relaas van een MS-patiënte.

Janine Koopman is een vrolijke jonge vrouw van 23 jaar. Vanaf juni 1993 lijdt ze aan Multiple Sclerose (MS). Het begon allemaal met wat vage klachten die langzamerhand een steeds serieuzer karakter kregen. Een bezoek aan de huisarts leverde een verwijsbrief voor de neuroloog op. Er werden wat testjes gedaan, maar de uitslag zou nog lang op zich laten wachten. Na drie weken ziek thuis te zijn gebleven, kon Janine weer aan het werk, de klachten waren verdwenen; een typisch kenmerk van MS.
Alles was alweer vergeten toen de ziekte zich in november voor de tweede keer openbaarde. Pijn in de knieën, mank lopen, evenwichtsstoornissen, allemaal klachten die het voor Janine langzamerhand onmogelijk maakten zich voort te bewegen, laat staan te werken. Fysiotherapie hielp niet, het werd alleen maar erger. In februari 1994 ging ze opnieuw naar de neuroloog. De arts kwam er na een onderzoek achter dat Janine's toestand zo verslechterd was dat ze direct moest worden opgenomen. Met een ruggeprik werd wat 'liquor' (ruggemergvocht) verwijderd. De aanwezigheid van bepaalde antilichamen in het vocht kunnen duiden op MS. Toch kon pas na een MRI-scan met zekerheid worden gesteld dat er sprake was van MS. (Met behulp van een MRI-scan is de neuroloog in staat om in levende hersenen te kijken.) Omdat er een wachtlijst was voor het maken van zo'n scan, volgden er vijf zenuwslopende weken, die Janine voor het grootste deel thuis in bed doorbracht. Na bestudering van de scan wist de neuroloog het zeker: Janine leed aan MS. Een klap in het gezicht.

Wat er volgde was een grote leegte. "Je hoort dat je lijdt aan MS, maar meer was er niet bekend. Goed, ik wist wat er aan de hand was, dan maar verder gaan, maar wat verder? Niets verder". De neuroloog schreef een Prednison kuur voor (dit medicijn remt de door MS ontstane ontstekingen in het zenuwstelsel), maar daar wilde Janine niets van weten, ze ging immers alleen maar achteruit. In april wilde ze de kuur toch proberen.
Na een telefoontje reed ze, in een rolstoel, nog dezelfde dag het ziekenhuis binnen. Na een week aan het infuus te hebben gelegen kon Janine het ziekenhuis weer te voet verlaten, de kuur was aangeslagen.
Janine heeft nu twee 'schübs' gehad; een periode van sterke achteruitgang. De eerste werd gevolgd door een periode van ruim een half jaar waarin alle symptomen geheel verdwenen. Ook na de tweede schüb is herstel opgetreden, alleen niet zo drastisch als na de eerste. Janine is vaak moe en leeft toch met een aantal grote onzekerheden: wanneer komt de volgende schüb, hoe hevig zal het dan zijn en zal er weer herstel optreden? Ze heeft inmiddels leren leven met die vragen. "Ik denk dat het geen zin heeft om stil te staan bij die onzekerheden. Ik ben altijd iemand geweest die constant aan het plannen was. Nu leef ik veel meer bij de dag en kan ook genieten van allerlei kleine dingen. Het heeft geen zin om in de toekomst te kijken, ik kan volgende maand een terugval krijgen, maar voor hetzelfde geld blijf ik twintig jaar stabiel". De klachten tussen de schübs door beperken zich tot moeheid. Een strakker leefschema met minder afspraken en doelgerichter werken biedt uitkomst.
De enige pijn die Janine momenteel heeft, wordt veroorzaakt door onbegrip. In de periode dat het slecht ging, was ze soms aangewezen op de rolstoel. "Ik ben een keer de stad in gegaan met m'n moeder en m'n vriend. De mensen kijken toch op je neer. Uit onwetendheid werd m'n moeder vaak aangesproken, aan mij werd niets gevraagd. Ik stond totaal perplex en kon geen woord uitbrengen, dat verwacht je gewoon niet. Later komen pas de emoties, 'waarom'? Je zit in een rolstoel en dan denkt men ook nog dat je geestelijk niet volwaardig bent; daar ben ik later heel boos om geworden."
Janine is zeer sociaal ingesteld; dit komt onder andere tot uiting in haar vroegere be-



Janine Koopman

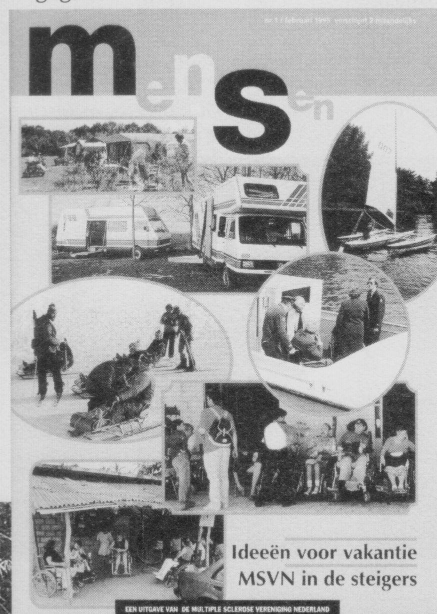
De MSVN organiseert voor haar leden speciale reizen naar het buitenland. Sport en recreatie worden door de vereniging sterk gestimuleerd.



Foto MSVN

roep. Ze was verzorgster op een instituut voor zwakzinnigen. Al vrij snel na het behalen van het HAVO-diploma kreeg ze in de gaten dat werken met mensen haar toekomst was. Des te ironischer is haar situatie nu: vaak aangewezen op hulp van anderen. Over een tijdje wil Janine haar werk op vrijwillige basis hervatten. Haar ziekte helpt haar bij het uitoefenen van haar beroep, ze kan zich beter inleven in de situatie van de zwakzinnigen waarmee ze werkt.
Zoals reeds in het eerste deel aan bod kwam, wordt er wereldwijd veel onderzoek gedaan naar MS. Janine is één van de deelnemers aan een grootschalig Europees onderzoek. Er doen in totaal 500 patiënten aan mee, waarvan 60 uit Nederland. Het doel van het onderzoek is te kijken naar het effect van Interferon-β op MS. Interferon-β remt de werking van bepaalde componenten van het immuunsysteem. De in Amerika behaalde resultaten zijn positief. Er treedt geen genezing op, maar het verloop van MS is minder hevig bij behandelde patiënten.

Het blad zoals dat door de MSVN wordt uitgegeven.



Het onderzoek is dubbelblind, dat wil zeggen dat noch de patiënt, noch de arts weet of er nu een placebo of het echte medicijn wordt toegediend. Voor Janine is dit een grote onzekerheid, pas in februari 1997 krijgt ze te horen tot welke groep ze behoorde. Toch heeft ze het idee dat ze geen placebo, maar Interferon-β krijgt. Het bleek namelijk uit het Amerikaanse onderzoek dat patiënten die het medicijn kregen toegediend, blauwe plekken kregen. Ook Janine heeft op de plaats van de injecties roodblauwe plekken, "maar goed, het blijft speculeren. Ik ben wel dankbaar dat ik aan het onderzoek mee mag doen. Na afloop krijgen ook de mensen die een placebo hebben gehad het echte medicijn. Een ander voordeel is dat je als MS-patiënt slechts één keer door de MRI-scanner gaat, namelijk om de diagnose vast te stellen. Mensen die meedoen aan het onderzoek gaan er ieder half jaar doorheen. Ik ben pas weer gescand en het bleek dat de littekentjes in mijn hersenen nog even groot zijn als toen ik aan het onderzoek begon."
Het beeld dat Janine van MS had toen de diagnose gesteld werd, was zeer beperkt. "Het enige dat ik wist was dat MS een ernstige ziekte is, een neurologische ziekte, en dat vrij veel mensen in een rolstoel terecht kwamen." Het eerste wat ze deed om meer te weten te komen, was lid worden van de patiëntenvereniging, de 'MS Vereniging Nederland' (MSVN). Dit was geen vergeefse daad, want ze werd bedolven onder nuttige en praktische informatie.
De geschiedenis van de MSVN gaat terug tot 1963. In dat jaar werd de Nederlandse Multiple Sclerose Stichting opgericht. Het doel van de stichting was de hulpverlening meer af te stemmen op de behoeften van de patiënt. In de eerste vijftien jaar van het bestaan was er sprake van een organisatie die voornamelijk door niet-MS patiënten werd geleid. Eind zeventiger jaren besefte men dat de activiteiten meer in de directe omgeving van de patiënten dienden plaats te vinden. Voor de stichting was dit aanleiding tot de vorming van regio's en afdelingen. Tevens bestond de behoefte de organisatievorm te veranderen. Op 15 oktober 1992 werd de stichting omgezet in de MSVN. In 1993 volgde een fusie met de 'Landelijke Belangenvereniging voor mensen met MS.'
De belangrijkste activiteiten van de MSVN zijn samengevat in vier kerntaken. Ten eerste informatieverstrekking en voorlichting. De MSVN vindt het belangrijk om op een andere manier voorlichting te geven dan hulpverleners. Rode draad in de informatieverstrekking is het wijzen op mogelijkheden en alternatieven, waardoor de mensen zelf een keuze kunnen maken. De tweede kerntaak omvat advisering, ondersteuning en bemiddeling. De MSVN ondersteunt mensen die net te horen hebben gekregen dat ze aan MS lijden, maar ook patiënten die al langer ziek zijn, kunnen voor advies bij de vereniging aankloppen. Er wordt bijvoorbeeld een 'zorgmap' uitgegeven waarin mensen alles kunnen lezen over de ziekte, de oorzaken en klachten en hoe de toekomst er uit kan zien. Lotgenoten contact vormt de derde kerntaak. Mensen met MS vinden in onderlinge contacten steun en (h)erkenning. Het lotgenoten contact vormt het fundament van de MSVN. Vanuit de ervaringen van patiënten wordt de basis gelegd voor het behartigen van de gezamenlijke belangen en voor het beïnvloeden van de zorg- en hulpverlening. Ten slotte de belangenbehartiging. Omdat de maatschappelijke positie van mensen met MS steeds meer onder druk komt te staan, wil de MSVN opkomen voor de belangen van patiënten. Niet alleen op het gebied van zorg- en hulpverlening, maar ook bij hun werk, het afsluiten van verzekeringen en in hun privé-situatie.
Sinds april 1995 heeft de MSVN de beschikking over een 06-nummer. Hier kunnen patiënten terecht voor een luisterend oor of voor het inwinnen van adviezen. Het telefoonteam wordt bemand door vrijwilligers die zelf MS hebben of er zeer nauw bij betrokken zijn. Het doel van deze luistertelefoon is om patiënten vanuit de eigen ervaring ondersteuning te bieden.
Het contact met de leden van de MSVN verloopt via het tweemaandelijks blad 'MenSen'. De leden worden zo op de hoogte gehouden van onder andere de laatste ontwikkelingen in de wetenschap, veranderingen met betrekking tot ziektekostenverzekeringen en de activiteiten van de MSVN.

Terug naar Janine

De belangrijkste reden om mee te werken aan dit artikel, voor haar, was om een bijdrage te leveren aan een positievere beeldvorming, van het publiek, over MS-patiënten. "Het grote publiek heeft een verkeerd beeld van de ziekte MS, men denkt vaak dat het een spierziekte is. Ook wordt vaak gedacht dat iedereen die aan MS lijdt in een rolstoel terecht komt. Ik vind het erg belangrijk dat mensen echt weten wat MS is, hierdoor kunnen ze misschien meer begrip opbrengen voor patiënten."
We hopen van harte dat dit artikel, tezamen met het vorige (Mens & Wetenschap nr. 3 1995) hebben bijgedragen tot meer begrip en positieve beeldvorming omtrent MS en MS-patiënten.
Voor meer informatie over MS kunt u terecht bij de 'Multiple Sclerose Vereniging Nederland'. Telefoon: 070-3500774.
Het in dit artikel genoemde 06-nummer is: 06-8212108.

De auteur dankt Wim van Veen (MSVN) en Janine Koopman voor hun medewerking. □

WETENSCHAP Actueel

'Slijmoren zaak van huisarts'

Slijmoren komen vooral voor bij kinderen. Door vocht achter het trommelvlies kan iemand met slijmoren minder goed horen. De meeste kinderen genezen spontaan, maar als dat niet gebeurt kunnen allerlei problemen optreden.
Er kunnen problemen optreden in de spraak-, taal- en intellectuele ontwikkeling. Het gedrag kan worden beïnvloed door de kwaal en middenoorontstekingen kunnen herhaaldelijk terugkomen.
Bij de kno-arts krijgen de meesten een trommelvliesbuisje, waarlangs het overtollige vocht wordt afgevoerd. Deze behandeling kan leiden tot afwijkingen aan het trommelvlies zoals littekens of een blijvend gaatje. Het effect van de buisjes is maar tijdelijk.
Tot voor kort was het voor de huisarts moeilijk om slijmoren te herkennen. Met de komst van de zogenaamde microtymp, een kindvriendelijk instrument, kan de huisarts nu even goede resultaten boeken als de specialist met zijn tympanometer. Behandeling van slijmoren met antibiotica is effectief, al houdt het effect maar kort aan. De huisarts kan, beter dan de specialist, de patiënt onder observatie houden waardoor de specialist minder snel over hoeft te gaan tot behandeling met trommelvliesbuisjes.
Er zijn enkele risicogroepen die van de huisarts extra aandacht behoeven. Infectie van de bovenste luchtwegen blijkt sterk samen te hangen met het voorkomen van slijmoren. Een middenoorontsteking in het eerste levensjaar en het niet verwijderd zijn van de neusamandelen spelen een rol bij het ontstaan van slijmoren.
Bron: Universiteit Utrecht, F.A.M.van Balen, tel. 030-532572.



Zonlicht tast weerstand aan

Reeds lang was bekend dat de ultraviolette straling van het zonlicht schadelijk is voor de huid, er kunnen tumoren ontstaan. Dat het schadelijke effect zich niet beperkt tot de huid, bleek uit een onlangs verschenen proefschrift, geschreven door dr W. Goettsch. Hij onderzocht op het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) te Bilthoven, het effect van UV-B straling op ratten. Het blijkt dat de straling bepaalde stoffen in de huid vrijmaakt die in de bloedcirculatie terechtkomen, alwaar ze de activiteit van bepaalde cellen van het afweersysteem remmen (T-lymphocyten en Natural Killer cellen). Hierdoor worden ziekteverwekkers minder snel onschadelijk gemaakt.
Goettsch stelde de ratten voor een aantal dagen bloot aan UV-B straling. Na een week was de onderdrukking van het immuunsysteem maximaal. Hierna trad gewenning op doordat de huid dikker werd als gevolg van de straling. De onderzoeker bestudeerde ook het effect op menselijke stukken huid. Het bleek dat na UV-B straling dezelfde stoffen vrijkwamen als bij de ratten, met name degene die de T-lymphocyten remmen.
Vooralsnog valt er niet te concluderen of de onderdrukking van het afweersysteem ook bij de mens optreedt. De kwantitatieve kant, welke hoeveelheid straling welk effect heeft, zal uit vervolgonderzoek moeten blijken. Een andere vraag die dan beantwoord dient te worden is of ook de weerstand tegen griep en verkoudheid door zonlicht afneemt. Info: 030-533550 (RA)



Verandert het klimaat op Mars?

Iedereen heeft het over een klimaatverandering op Aarde, maar intussen lijkt ook het klimaat op Mars in de war. Dat blijkt uit waarnemingen met radiotelescopen die de afgelopen jaren van Mars zijn gedaan. Die waarnemingen wijzen uit dat de temperatuur op de planeet gemiddeld 20 graden lager is dan in de jaren '70! In februari fotografeerde de Hubble ruimtetelescoop Mars en trof er een vrijwel planeetwijde sluier van hoge ijle wolken aan, een teken dat het er inderdaad kouder is dan gewoonlijk. In het verleden is Mars regelmatig opgewarmd door enorme stofstormen. Die deden zich voor als de planeet zijn kortste afstand tot de Zon bereikte. Als gevolg van de stormen werd er zoveel stof opgewaaid dat er tijdelijk een soort broeikaseffect optrad. Dat verhoogde de temperatuur op Mars dan weer een tijd. Grote stormen zijn sinds het eind van de jaren '70 echter uitgebleven en het resultaat is een geleidelijke afkoeling van de planeet. Waarom er geen grote stormen meer zijn opgetreden, weet niemand. (HE)



Mars verscholen onder een sluier van hoge wolken, het gevolg van een flinke afkoeling van de planeet. Mars is kouder dan gewoonlijk door het uitblijven van stofstormen; waarom dat gebeurt weet niemand.

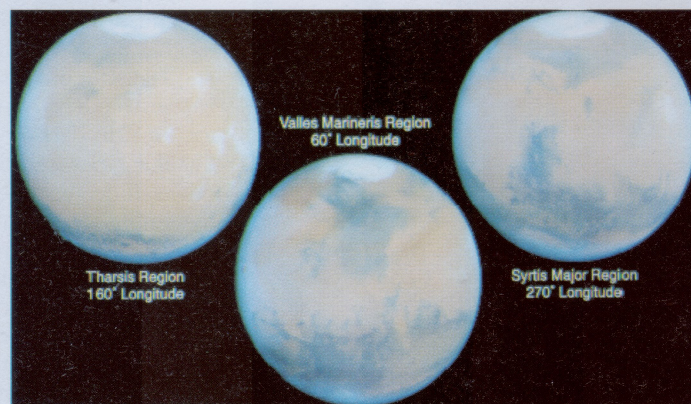


Foto P. James (UoT), S. Lee (UoC) en NASA

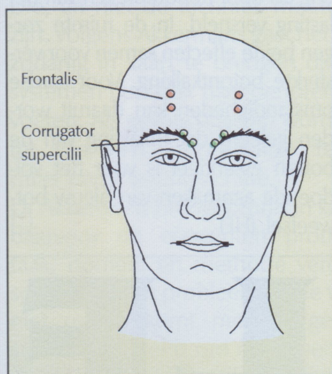
Laser in de operatiekamer

Chirurgen zullen binnenkort in staat zijn om botten met behulp van de laser door te zagen, tot nu toe werd dit gedaan met behulp van elektrische zaagjes. De laser wordt steeds populairder in de operatiekamer. Hij werd al gebruikt voor het maken van sneden in de huid, het vergruizen van nierstenen en het bijwerken van lelijke littekens. De laser kon nog niet worden gebruikt voor het snijden of zagen in harde materialen, zoals bot, omdat dit schade aan het omliggende weefsel toebracht. De nieuw ontwikkelde laser kent dit probleem niet. Ook kan hij prima worden gebruikt voor de gezichtsbeenderen. Hierbij worden de hersenen niet beschadigd omdat de snijdende kracht verloren gaat bij een weefsel-water overgang. Momenteel wordt er nog gewerkt aan een meer bruikbare versie van de laser. Eind van dit jaar zullen in Engeland de eerste patiënten worden behandeld met deze nieuwe techniek. (RA)



Het gezicht spreekt...

Mensen zijn in staat om allerlei verschillende gelaatsuitdrukkingen te produceren, bijvoorbeeld ter ondersteuning van verbale communicatie. Een gelaatsuitdrukking is het resultaat van samentrekkingen van specifieke gelaatsspieren. Hierdoor ontstaan verschuivingen van de huid, waardoor er plooien en groeven ontstaan die de basis vormen voor verschillende expressieve gelaatsuitdrukkingen. Een manier om een gelaatsuitdrukking objectief te beschrijven is mogelijk door de spieren die de uitdrukking produceren te beschrijven. Hierbij vertaalt men bewegingen van de huid in activiteitenpatronen van de onderliggende spieren. Deze methode schiet echter tekort, omdat tijdens bepaalde (bijvoorbeeld emotionele) gebeurtenissen veel gelaatsspieren wel actief zijn, maar dit aan de buitenkant niet zichtbaar hoeft te zijn.



Door de elektrische activiteit in spieren te meten met oppervlakte-elektroden (EMG), waren de psychologen in staat die activiteit wel zichtbaar te maken. Dit vond plaats tijdens een onderzoek aan de Katholieke Universiteit Brabant en gesubsidieerd door het NWO.

Uit dat onderzoek is gebleken dat EMG-activiteit van twee gelaatsspieren, de voorhoofdspier en met name de wenkbrauwspier, een nauwkeurige reflectie is van de geïnvesteerde mentale inspanning. Tijdens het uitvoeren van taken laten deze twee spieren een continue stijging zien in EMG-activiteit. Een toename in deze activiteit van sommige gelaatsspieren kan te maken hebben met concentratieprocessen. De gedachte achter dit onderzoek was dan ook, dat tijdens het uitvoeren van langdurige taken er een aanhoudende concentratie nodig is. Een persoon moet zich steeds meer mentaal inspannen om een bepaalde taak goed te kunnen doen.

Bron:NWO/KUB, 013-663005. □

Ozongat boven ons hoofd?

Afgelopen maart was de ozonlaag boven het noordpoolgebied dertig procent dunner dan normaal. In de jaren 1992 en 1993 was de ozonconcentratie boven het noorden van het noordelijk halfrond ook veel lager dan gewoonlijk, maar dat werd toegeschreven aan de aanwezigheid van stofdeeltjes en zuurdruppeltjes afkomstig van de vulkaan de Pinatubo in de Filippijnen, die in 1991 tot een geweldige uitbarsting kwam. In 1994 was de ozonconcentratie boven onze hoofden in de winter weer ongeveer normaal. De zeer lage waarde van dit jaar lijkt het directe gevolg te zijn van uitzonderlijke lage temperaturen hoog in de dampkring boven het noordpoolgebied. Bij heel lage temperaturen ontstaan in de stratosfeer ijle wolken van ijskristallen. Op die kristallen vinden scheikundige reacties plaats waarbij chloormoleculen vrijkomen. Die moleculen reageren op ozon, hetgeen afbraak van de ozonlaag tot gevolg heeft. De extreem lage temperaturen waarbij de wolken van kristallen ontstaan, komen boven het zuidpoolgebied elke winter voor, maar boven het noordpoolgebied zelden. De gebruikelijke temperaturen in combinatie met de aanwezige hoeveelheid chloorverbindingen in de stratosfeer boven het noordelijk halfrond zullen, volgens metingen met de Amerikaanse Upper Atmosphere Research Satellite, niet tot een versterkte afbraak van ozon leiden. Daarom verwachten onderzoekers op zich geen dramatische afbraak van ozon boven het noordelijk halfrond, tenzij zich vaker extreem lage temperaturen gaan voordoen. De uitzonderlijk lage temperaturen van afgelopen winter in de stratosfeer waren het gevolg van een samenloop van omstandigheden. Het is niet bekend welke factoren tot deze samenloop hebben geleid en dat maakt meteorologen wel enigszins bezorgd. Ze weten immers niet of het slechts om een incident ging of niet. Ozonmetingen vanuit de ruimte in de komende jaren zullen daarom van groot belang zijn. De nieuwe Europese aardobservatiekunstmaan ERS-2 moet hierbij een voorname rol gaan spelen, te meer omdat het enige satellietinstrument dat wereldwijd de hoeveelheid ozon meet, de Amerikaanse TOMS in de Russische weersatelliet Meteor-3, sinds kort niet meer werkt. (HE) □

Cholesterol staat niet alleen

Jarenlang leek cholesterol de enige boosdoener, een te hoog gehalte vergroot de kans op een hartinfarct. Toch is cholesterol op zichzelf geen slechte stof, zonder kunnen we zeker niet. Ook het schadelijke effect van cholesterol treedt alleen op als daarnaast ook fibrinogeen (een stollingseiwit) en het Creactieve proteïne (een eiwit dat ontstekingen signaleert) in hoge mate aanwezig zijn. Deze bevindingen werden onlangs gepubliceerd in een Brits medisch tijdschrift en waren het resultaat van een vijfjarig Europees onderzoek, uitgevoerd door TNO. De eerste zeer opmerkelijke conclusie is dat fibrinogeen in veel sterkere mate dan cholesterol de kans op een hartinfarct vergroot. Een verhoogd fibrinogeen gehalte treedt op wanneer ons lichaam in gevaar is; dan kan immers een wond ontstaan en tegen bloedverlies is fibrinogeen nodig. Een andere stof waarvan de concentratie in het bloed stijgt bij ontstekingen is het C-reactieve proteïne. Het verschil met fibrinogeen is dat dit eiwit geen effect heeft op de bloedstolling. Toch vonden de onderzoekers een verband tussen de concentratie van het C-reactieve proteïne en het optreden van hartinfarcten; een hogere concentratie resulteert in een hoger risico. Deze conclusies maken verder onderzoek naar de relatie tussen ontstekingen en harten vaatziekten nodig. Over een hoog cholesterolgehalte hoeft niemand zich dus druk te maken, zolang het fibrinogeengehalte maar laag is. (RA)

Info: Tel. 03404-44144 □

Bliksem tot 80 kilometer hoogte

Aan het eind van de jaren '80 werden ze voor het eerst ontdekt. Bliksemachtige flitsen tot op tachtig kilometer hoogte boven het aardoppervlak. Sedert enige tijd zijn daar ook nog kortstondige uitbarstingen van gammastraling bijgekomen (zie Mens & Wetenschap 2/1995, pag. 100). Natuurkundigen van het Naval Research Laboratory in Washington en de Universiteit van Maryland denken dat ze in ieder geval de flitsen kunnen verklaren. Flinke bliksems in onweerswolken zenden pulsen van elektromagnetische straling hoog de dampkring in. Omdat daar (in de ionosfeer) een hoop elektrisch geladen deeltjes aanwezig zijn, ontstaan door die pulsen op een hoogte van zo'n 80 kilometer elektrische velden met spanningsverschillen tot wel 100 volt per meter en meer. Die velden zorgen voor nog meer elektrisch geladen deeltjes. De velden bestaan maar tijdelijk en een deel van de geladen deeltjes wordt na korte tijd weer neutraal, onder het kortstondig uitzenden van licht. Modelberekeningen laten zien dat er dan flitsen van zichtbaar licht optreden, die overeenkomen met wat werkelijk wordt waargenomen. Omdat de oorspronkelijke pulsen alle kanten worden uitgezonden, gaat een deel eerst naar de grond, wordt daar weerkaatst en zorgt voor een zelfde effect hoog in de dampkring. Dat verklaart waarom er vaak twee flitsen worden waargenomen. (HE) □

Tomaten goed tegen kanker

Tomaten, bekend om hun hoge vitamine-C gehalte, kunnen mensen helpen sommige soorten kanker te voorkomen. Volgens professor Truscott (van de Keele Universiteit in Engeland) beschermt lycopeen (de kleurstof die tomaten de rode kleur bezorgt) menselijke cellen tegen stikstofdioxide, afgegeven door tabaksrook en brandstoffen. Lycopeen behoort tot de carotenoïden, een groep stoffen waarvan β-caroteen het meest bekend is. β-caroteen komt onder andere voor in wortelen, broccoli en meloen en wordt door het lichaam omgezet in vitamine-A. Onderzoek wees uit dat het een beschermend effect had tegen celbeschadiging.

Prof. Truscott is ervan overtuigd dat lycopeen 3 tot 4 keer effectiever is dan β-caroteen. Hij kwam tot deze conclusie na uitvoerig onderzoek in samenwerking met een Duitse Universiteit. Toch is er een bijwerking. Langdurig gebruik van lycopeen kan leiden tot een kunstmatige bruinkleuring van de huid. Maar niemand zal hierom treuren, het is immers veel veiliger dan de zonnebank of een dagje strand! (RA)

Stenen van Mars

We hoeven niet naar Mars te gaan voor bodemmonsters. Er zijn al stenen van Mars op Aarde. Dat vermoeden is onlangs versterkt door analyse van de Zagami-meteoriet, een zogeheten shergottiet. Deze meteoriet behoort tot een bijzondere klasse, die aangeduid wordt met de letters SNC, naar de mineralen shergottiet, nachliet en chassigniet, die kenmerkend zijn voor deze klasse. De Zagami-meteoriet, die in 1962 op Aarde terecht kwam, bevat glasachtige insluitsels, waarin gas blijkt te zitten. Een groep onderzoekers van de universiteiten van Californië en Hawaii heeft dat gas geanalyseerd. Ze hebben speciaal gekeken naar de verhoudingen van gewichtsvarianten (zogeheten isotopen) van stikstof, argon en xenon. De verhoudingen die ze vinden komen overeen met wat de Amerikaanse Viking Marslanders op de planeet hebben gemeten. Bovendien zijn deze zelfde verhoudingen aangetroffen in een andere shergottiet, de EETA 79001 meteoriet die in 1979 op Antarctica is gevonden. Ook van die meteoriet vermoedt men, op grond van zijn samenstelling, dat hij van Mars afkomstig moet zijn. De samenstelling van EETA 79001 is dus niet uniek, nu hij overeen blijkt te komen met de Zagami-meteoriet. Het is dus heel goed mogelijk, zo schrijven de onderzoekers in het wetenschapstijdschrift Science van 31 maart van dit jaar, dat alle SNC-meteorieten van Mars afkomstig zijn. (HE)

Ruimtekikkers groeien normaal op

Tijdens missie STS-47 van het Amerikaanse ruimteveer Endeavour in september 1992 zijn voor het eerst kikkereitjes onder gewichtloosheid bevrucht. De vraag was of de kikkers die daaruit zouden groeien, gevolgen zouden vertonen van de gewichtloosheid waaraan ze als eitje waren blootgesteld. Dat blijkt niet het geval te zijn. De kikkervisjes, die uit de eitjes tevoorschijn kwamen, hadden terug op Aarde aanvankelijk wel twee afwijkingen, maar die verdwenen vanzelf. Ze hadden kleinere longen dan hun aardse soortgenoten, maar dat kwam, aldus de onderzoekers die het experiment uitvoerden, omdat ze in de ruimte voortdurend onder water waren gebleven en niet af en toe naar het oppervlak gekomen om via hun longen te ademen. Het tweede verschil was dat ze zich volledig op hun gezichtsvermogen bleken te oriënteren en geen evenwichtsgevoel leken te bezitten. In de gewichtloosheid van de ruimte is geen onder of boven en een gevoel daarvoor hadden ze dus kennelijk ook niet ontwikkeld. Beide verschillen waren na een week in aardse omstandigheden verdwenen. Voor zover je kunt afgaan op dit experiment, aldus de onderzoekers, kunnen levende wezens zich zonder schadelijke gevolgen in de ruimte voortplanten. (HE)

Botontkalking in de ruimte onderzocht

Astronauten lopen tijdens een ruimtevlucht ontkalking van hun botten op. De beenderen worden brozer en dit effect wordt nooit meer helemaal goedgemaakt. Daarom kan botontkalking een serieus probleem worden bij ruimtevaarders die zeer lange ruimtereizen maken; ze zullen met een broos skelet terugkeren op Aarde. Ook dichter bij huis doet het probleem van botontkalking zich voor: bij oude en bij bedlegerige mensen. De veronderstelling is dat een verminderde belasting van de botten leidt tot een verminderde botdichtheid. Omgekeerd leidt een verhoogde belasting (bijvoorbeeld bij sportmensen) tot een verhoogde botdichtheid. Onderzoek in de ruimte kan hopelijk duidelijk maken of de botontkalking alleen een kwestie is van verminderde belasting of dat ook de hormoonhuishouding van het lichaam een rol speelt. De Amsterdamse onderzoekers J. van Loon en P. Veldhuijzen hebben met behulp van twee experimenten in de ruimte onderzocht welke rol de afwezigheid van zwaartekracht bij botontkalking speelt. Zij stuurden muizebotjes (in het bijzonder embryonale muizepijpbeentjes) mee met het International Microgravity Laboratory aan boord van het ruimteveer Discovery in januari 1992 en met de Russische Bion-10 missie rond de jaarwisseling 1992/1993. Tegelijk deden ze op Aarde vergelijkingsproeven door muizepijpbeentjes in een centrifuge extra te belasten. Door alleen de beentjes te gebruiken en niet muizen als geheel sloten ze de werking van de hormoonhuishouding bij hun experimenten uit. Uit hun proeven blijkt dat de afwezigheid van zwaartekracht de aanmaak van nieuw botweefsel vertraagt, terwijl bij de versterkte belasting in de controleproeven de aanmaak werd verhoogd. De afbraak van botweefsel wordt zowel door extra belasting als door het ontbreken van belasting versneld. In de ruimte zorgen beide effecten samen voor versterkte botontkalking. Voor aardse omstandigheden kan daaruit worden geleerd dat belasting van de botten essentieel is voor het voldoende aanmaken van nieuw botweefsel. (HE)

UV-straling in zonlicht doet méér...

Rob Ameerun

Met de zomervakantie in aantocht en verre reizen naar tropische oorden in het verschiet, worden we eens te meer geattendeerd op de schadelijke effecten van zonlicht. 'Niet te lang in de zon, niet tussen 12.00 en 15.00 uur, goed insmeren, gat in de ozonlaag, enzovoorts, enzovoorts.'
De belangrijkste en meest angstaanjagende boodschap die we steeds weer te horen krijgen is dat zonlicht, en met name de schadelijke ultraviolette (UV) straling, kanker kan veroorzaken. Hier houden de berichtgevingen eigenlijk op. Wat UV-straling precies voor effect heeft op de cellen van onze huid wordt nooit duidelijk uitgelegd. Reden voor Mens & Wetenschap om op onderzoek te gaan (zie ook Wetenschap Actueel blz. 240 in dit nummer).

DNA

In de kern van de cel ligt ons erfelijk materiaal opgeslagen (DNA) als lange strengen van bouwstenen. Het DNA bevat alle informatie die nodig is om cellen naar behoren te laten functioneren. Allerlei signalen die de cel ontvangt worden via ingewikkelde routes doorgegeven naar het DNA. Het gevolg is dat verschillende genen op het DNA worden geactiveerd en zo de ontvangen boodschap omzetten in een belangrijke respons. Zo kan een cel besluiten om te gaan delen, of dit juist niet te doen. Op het moment dat de controle over de celdeling weg is, ontstaan er celwoekeringen, tumoren. Dit is het resultaat van 'kapot' DNA. De genen die normaal coderen voor eiwitten die de celcontrole verzorgen zijn stuk.

Goed mis

Eén van de eerste effecten van UV-straling die bekend werden, was dat het in staat was DNA stuk te maken, en op deze manier (huid-)kanker kon veroorzaken.
Op zich heeft zich nog geen ramp voltrokken als de DNA keten beschadigd is. In de celkern bevinden zich namelijk een aantal enzymen die constant bezig zijn met het controleren en repareren van beschadigd DNA. Op deze manier worden de meeste fouten verholpen, echter niet alle. Een niet gerepareerde fout is vaak ook niet fataal. Of de beschadiging is zo dat de cel sterft, of de beschadiging zit op een onbelangrijke plaats in het DNA. Maar als de schade gelokaliseerd is in genen die celcontrole regelen is het goed mis.
Directe beschadiging van het DNA door UV-straling is niet het enige effect. Ook buiten de celkern (het cytoplasma) vinden vele gebeurtenissen plaats als gevolg van UV-straling. Een oude opvatting was dat moleculen in de celkern een boodschap verstuurden naar het cytoplasma. Met dit model konden alle waarnemingen worden verklaard.

UV-straling/cytoplasma

Groot was de verrassing in de wetenschappelijke wereld dan ook toen een Amerikaanse onderzoeksgroep de resultaten van hun UV-experimenten publiceerden in het vooraanstaande weekblad Science. De onderzoekers hadden de celkern uit gekweekte cellen verwijderd en waren nog steeds in staat effecten van UV-straling te meten in het cytoplasma. Deze effecten konden dus nooit in gang zijn gezet door de celkern, om het simpele feit dat die er gewoon niet meer was. De belangrijkste conclusie was dan ook dat UV-straling, buiten directe DNA beschadiging, ook een effect had op eiwitten in het cytoplasma.


Foto ACS

De volgende stap was te onderzoeken welke eiwitten er precies waren betrokken in de door UV-straling geïnduceerde effecten. Om dit onderzoek wat beter te begrijpen is enige uitleg onontbeerlijk.
Aan de buitenkant van de cel zijn vele tientallen soorten receptoren aanwezig. Dit zijn eiwitten waaraan signaalstoffen (zoals bijvoorbeeld hormonen), die zich in de bloedstroom bevinden, kunnen binden. Een bepaalde categorie signaalstoffen wordt gevormd door groeifactoren. De naam zegt alles, deze stoffen zetten de cel aan tot celdeling. Binding van de groeifactor aan de receptor heeft activatie van de receptor tot gevolg. De geactiveerde receptor geeft een signaal aan het cytoplasma door. Uiteindelijk moet het signaal de celkern bereiken, maar voor het zover komt worden een aantal eiwitten geactiveerd. De activatie vindt plaats doordat de eiwitten elkaar aanzetten. Net zoals een schemerlamp kunnen eiwitten ook aan en uit worden gezet. In de 'aan'-toestand zijn ze in staat andere eiwitten te activeren. Op deze manier ontstaat een cascade van reacties die uiteindelijk de celkern bereikt waar de nodige genen worden geactiveerd. Iedere stap van de beschreven signaaltransductie kan in het laboratorium gemeten worden.

Groeifactoren

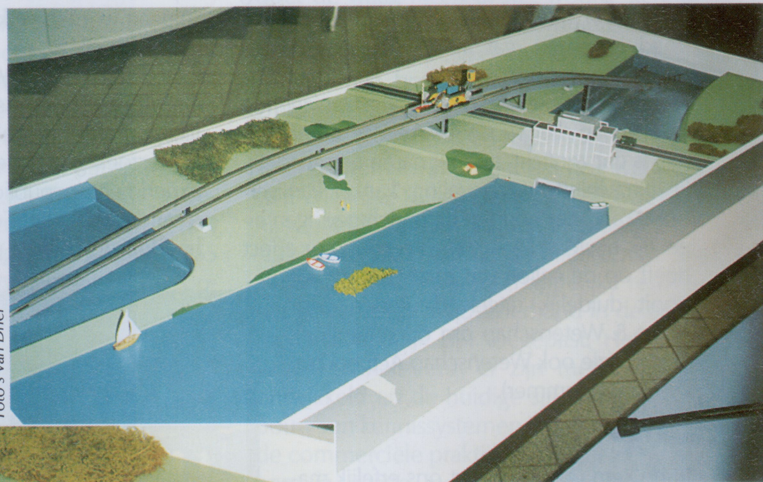
Vorig jaar publiceerde een Duitse groep een artikel waarin duidelijk werd dat UV-straling een direct effect had op de activiteit van eiwitten die normaal betrokken waren bij de signaaltransductie van groeifactoren. Groot nieuws dus, eens te meer een aanwijzing dat signalen uit de celkern niet noodzakelijk zijn voor gebeurtenissen in het cytoplasma. De groep liet tevens zien dat de UV-respons geremd kon worden door receptoren van groeifactoren te blokkeren. Ze toonden dus indirect aan dat groeifactor-receptoren nodig zijn om een UV-respons in het cytoplasma te krijgen.
Ook Utrechtse onderzoekers zijn druk bezig met UV-stralingsproeven. Onlangs voltooide dr P. Coffer samen met zijn medewerkers een serie proeven die onomstotelijk aantonen dat UV-straling direct receptoren voor groeifactoren stimuleren. Dus in tegenstelling tot wat men vroeger dacht, blijkt dat de cytoplasmatische effecten van UV-straling direct door receptoren aan de buitenkant van de cel worden bewerkstelligd. Dus geen terugkoppeling vanuit de kern.

Met de in dit artikel beschreven experimenten is het duidelijk geworden dat het effect van zonlicht niet beperkt blijft tot het stukmaken van DNA. Ook de effecten op de signaaltransductie dragen hun steentje bij aan het eventuele ontstaan van (huid-)kanker.
De boodschap voor de zomervakantie moge duidelijk zijn: bescherm uzelf goed tegen de Zon! □

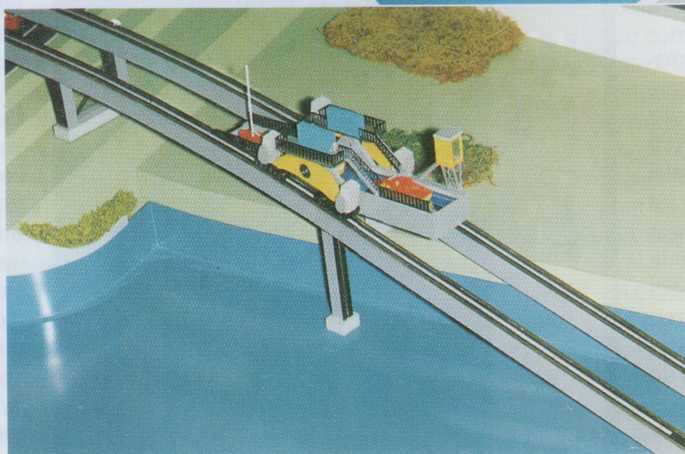
Recreatievaart door de lucht?

Ingenieursbureau Van Driel Mechatronica heeft een installatie ontwikkeld om schepen over land en eventuele obstakels heen te tillen. Deze zogenaamde overtoom maakt een beweegbare brug overbodig, geeft geen beperking aan de doorvaarthoogte (=masthoogte) en vormt geen belemmering voor het wegverkeer.

De installatie is ontwikkeld om een deel van de wateren van de Flevopolders bij Harderwijk toegankelijk te kunnen maken voor de recreatievaart. De installatie bestaat uit een soort verrijdbare sluiskolk van 30 meter lang, waarin meerdere pleziervaartuigen passen. De stalen bak is scharnierend bevestigd op wielstellen, die rijden over ondersteunde draagbalken. De aandrijving werkt via tandwielen op een in de draagbalken aangebrachte pennenbaan. In ongeveer 8 minuten kan hier 200 meter worden afgelegd tussen de te verbinden waterwegen. In dit geval wordt op deze manier een doodlopend kanaal ontsloten voor de recreatievaart. Andere toepassingsmogelijkheden ziet de ontwerper voor kruisingen met drukke verkeerswegen of spoorwegen met een scheepvaartroute. Op dezelfde wijze kunnen ook hoogteverschillen tussen twee (of meer) waterwegen worden overwonnen, waardoor een bruikbaar alternatief voor sluizen wordt geboden. In die zin is deze constructie een kleinere en moderne variant op scheepsliften, zoals o.a. bekend in België.



Foto's Van Driel



De bediening van deze moderne scheepslift is op drie manieren mogelijk: met de hand, op afstand of volautomatisch. (KB)

Info: Van Driel Mechatronica, Stationsstraat 38, 2741 HS Waddinxveen, tel. 01828-30988 □

Ruikding

Technici van Neutronics ltd. in Hertfordshire hebben een apparaatje gebouwd dat ze NOSE (Neutronics Olfactory Sensing Equipment) noemden. Een toepasselijke naam, want de NOSE kan ruiken. Hij doet dat tot op zekere hoogte net als de menselijke neus, met sensoren.

Het verschil is, dat de menselijke neus ongeveer 10.000 sensoren heeft waar de NOSE het met 12 moet doen.

Daar is wat op gevonden. Elk van de sensoren van NOSE is een polymeer die stroomgeleidend is. Een vluchtige stof zal die geleiding vermeerderen of verminderen. Dat doet elke stof op zijn eigen manier. Elke polymeer heeft op zijn beurt een eigen manier om op die stof te reageren. Dus is het nog 'slechts' een kwestie van de combinaties vergelijken met wat er in het geheugen zit.



Foto LPS

Volgens George Dodd van de universiteit van Warwick, die drie jaar aan de NOSE werkte is dit het eerste systeem dat in staat is een complexe geur op te snuiven en dan te concluderen: het is koffie. Volgens Neutronics is het apparaat goedkoper dan vergelijkbare analytische apparatuur waarmee niet een 'totaal profiel' wordt geïdentificeerd, maar alleen de samenstellende delen. Bovendien werkt NOSE sneller. (GJ) □

De onstuitbare uitvinders

In Genève kwamen ook dit jaar weer uitvinders uit de hele wereld bij elkaar met de produkten van hun inventief brein.
De Nederlandse deelname aan deze uitvindersbeurs vond plaats onder auspiciën van de Novu, de Nederlandse Orde van Uitvinders.

Er was ooit een filosoof die de mensheid in drie categorieën indeelde: kleine geesten, die zich bezighouden met dingen, gewone geesten die zich bezighouden met mensen en grote geesten die zich druk maken om ideeën.
Uitvinders passen in alle drie de rubrieken. Ze zijn wat ze zijn omdat ze een idee, of een heleboel ideeën hebben. Dat kan gaan om een high tech kattebak, maar ook om een heel nieuw concept voor een motor. Dat idee leidt dan tot de bouw van dingen; apparaten, toestellen en dergelijke en als het allemaal succesvol is, heeft de uitvinding een functie in het leven van mensen, want daar is het allemaal om begonnen.

Gezondheid, of liever, het gebrek eraan is een probleemgebied Ouder worden gaat vaak gepaard met stramme knieën en stijve heupen. Traplopen wordt dan moeilijk. Als de afstand tussen twee treden gehalveerd kan worden, wordt het traplopen een stuk eenvoudiger.

Van Herwijnen uit Roosendaal kwam met de Tussenstap. Het is een uit twee driehoeken opgebouwd "blok" dat in hoogte verstelbaar is, omdat men de schuine kanten van de driehoeken naar wens ten opzichte van elkaar kan verschuiven.
Voor nog geen 900 gulden is een trap van 14 treden -het gangbare aantal- plotseling weer goed te nemen door oudere huisgenoten, dankzij Herwijnens verstelbare blokken, die het aantal treden verdubbelen en daarmee de klimproblemen halveren.

Rogmans uit Haarlem, viel in de prijzen met een kussen dat onder de naam Vicair op de markt wordt gebracht en dat eigenlijk niet te begrijpen is. Maar het is effectief in het voorkomen van doorzitten. Wat is een kussen eigenlijk?
Het is een zak gevuld met iets waardoor men zacht zit: lucht bijvoorbeeld. Dan heeft men een opblaaskussen, maar het is wel wiebelig zitten. In plaats van lucht kan men ook een vulling nemen zoals dons, schuimrubber, kunststof balletjes of snippers. Maar dan zit men wel op een kussen dat het meest meegeeft waar de grootste druk wordt uitgeoefend en dat kan heel oncomfortabel worden.
Om een kussenvulling te krijgen dat heel doelmatig een aangepaste tegendruk geeft: veel tegen veel, weinig tegen weinig, bedacht Rogmans een eenvoudige truc: allemaal kleine kussentjes dicht opeengepakt in een hoes (bijvoorbeeld een stadionkussentje of een rolstoelkussen). Gaat men daarop zitten dan is er de zachtheid van een goed luchtkussen, maar tegelijk de vastheid van een schuimrubber kussen, maar zonder het probleem van een schuimrubber kussen, dat niet in staat is gelijkmatig de



Foto GJ van L.

De kussentjes van Vicair op het kussen van een rolstoel. Ze zien eruit als stukjes soepele plastic buis, geknipt in stukjes en vervolgens dichtgeplakt, om zo de luchtkamertjes van het grote kussen te vormen. Eigenlijk is het niet meer dan dat, maar het nuttig effect is verbluffend.



Foto GJ van L.

In de Nederlandse stand op de Geneefse uitvindersbeurs laat uitvinder Van Herwijnens zien hoe de modeltrap -die speciaal voor dat doel was gebouwd- werkt. De filosofie erachter: meer treden, maar met geringer hoogteverschil maken het traplopen gemakkelijk.

Speciaal om voorwerpen in de kofferbak van een rijdende auto op hun plaats te houden levert 'Cleverline' een eenvoudig stukje plastic dat de naam 'Hold-itt' kreeg. Op het plastic zitten heel stroeve vlakjes en lijnen die moeten verhinderen dat de koffer die er tussen geplaatst is wegglijdt.

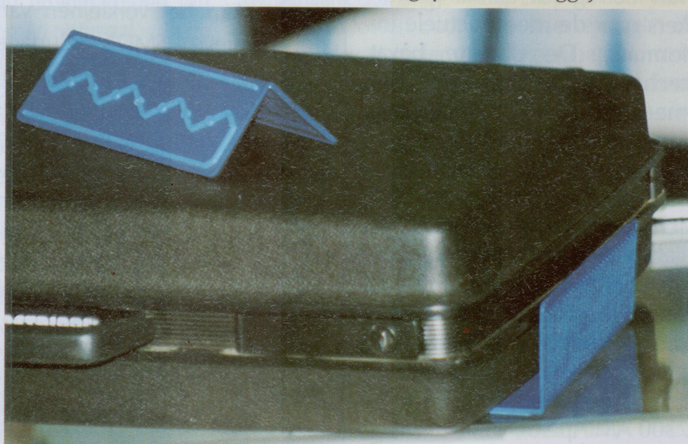


Foto GJ van L.

zitdruk te verdelen. De keus van de kunststof bepaalt hoe stroef of glad de minikussentjes ten opzichte van elkaar bewegen kunnen.

Er was een heel peloton Nederlanders: Nabers met een milieuvriendelijke manier om oliefilters op te ruimen.
Blauw met een enveloppe die geen briefopener nodig heeft.
Bouwma met een kattebak die zichzelf schoonmaakt, Erich met een zelfverheffende wc-bril, Hoogenboom met een heel nieuw concept voor een -krukasloze- motor. Van Zanten met een elektro-therapeutische pijnverdover die rugklachten verhelpt. enzovoorts, enzovoorts.

Dit is de kattebak van Bouma. High tech voor de poes die niet voor de poes is. Onze huisgenoot dient er in te stappen en daar het offer van zijn eetlust te deponeren. Een sensor heeft gemerkt dat de kat binnenkwam en ook dat hij er weer uit gaat. Dan gaat de motor werken en de kattebak maakt een complete draai en in die draai gebeurt het allemaal. Het vervuilde grit glijdt in een afvoerbak en uit een andere bak komt schoon grit. Een vernuftig stelsel van kleppen verhindert vergissingen. De catOlet (zie schema) lijkt een ei van Columbus, maar sensor en motor maken er toch een poezentoiletje van waar je mee zou willen pronken.

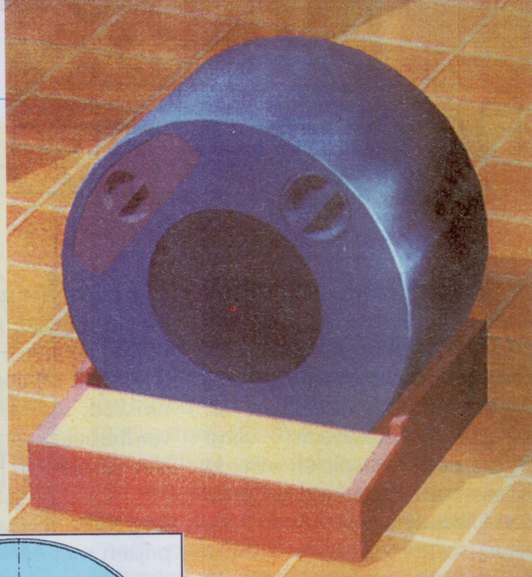
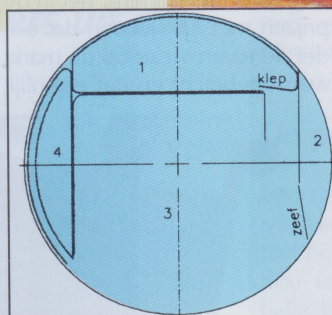


Foto CatOlet



Doorsnede
1. Afvalcontainer
2. Ruimte voor nog bruikbaar grit
3. Ruimte voor de kat
4. Schoon-grit-container

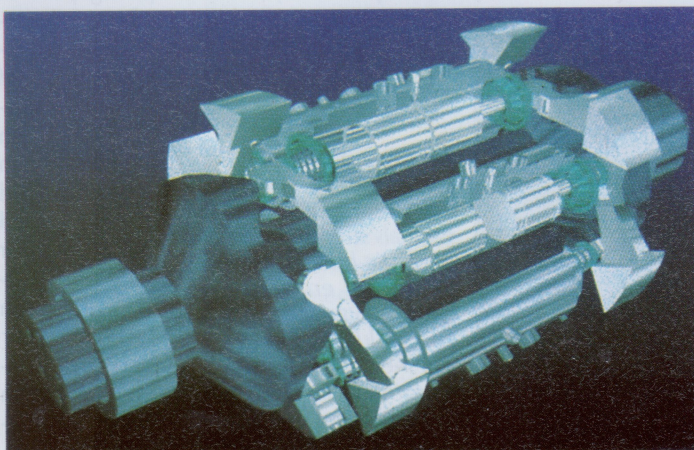


Foto Healthy Body

Hoogenbooms krukasloze tweetakt motor, die geen nokkenas, cilinderkoppen en kleppen heeft, werkt met gegolfde schijven die van de zuigerbewegingen een draaiende maken. Het wachten is op de constructeur die er een echte motor van maakt.

Bijna alle beurzen en salons hebben verkoop als uiteindelijk doel. Dat geldt ook voor de uitvindersbeurs. Dat spreekt. Het verschil met andere beurzen is wel dat het op de uitvindersbeurs niet uitsluitend gaat om uitvindingen die al op de markt zijn, of er binnenkort komen. Er zijn ook heel wat uitvinders die reikhalzend staan uit te kijken naar een fabrikant die hun idee wil omzetten in een goed verkopend produkt.
Dit jaar waren er in Genève bijna 700 uitvinders uit 41 landen met samen meer dan 1000 ideeën.
De Nederlandse Orde van Uitvinders is te bereiken via Postbus 105, 3632 ZT in Loenen aan de Vecht, of tel: 02943-2862. (GJ) □

IDEE-diskette

Novem heeft de Industriële databank voor Energie Efficiency vernieuwd en geactualiseerd. Hiermee wordt tegemoetgekomen aan de vraag van een groot aantal gebruikers naar de meest actuele informatie. De discette bevat technische beschrijvingen van meer dan 170 innovatieve energiebesparingsprojecten, die gedeeltelijk met overheidssubsidie zijn gerealiseerd. Beschreven zijn onder meer de gebruikte technieken, investeringskosten en hoe lang het duurt voor men die terug verdiend heeft, en de bereikte energiebesparing. (KB)
Info : NOVEM, Postbus 503. 7300 AM Apeldoorn.
Telefoon: 055-277877 □

Nieuwe modules

Met een combinatie van eenvoudige lithografische processtappen en dunne- film technologie kunnen geïntegreerde netwerken van passieve elektronische componenten worden gemaakt. Aan het verkleinen van de passieve SMD's (Surface Mounted Devices) zijn grenzen, omdat ze ook nog gemanipuleerd en gemonteerd moeten worden door montage-automaten. De passieve componenten worden gecombineerd tot 'multifunctionele modules', waarop de actieve componenten, als analoge- of logische chips, en/of geheugenchips worden aangebracht. Deze nieuwe technologie biedt betere mogelijkheden voor een hogere werkfrequentie en minder overspraak (onderlinge storing). Het aantal functies per volume is groter dan met conventionele fabricagemethodes. Philips houdt er rekening mee dat deze fabricagetechniek de traditionele printplaten zou kunnen vervangen. Inl. : Philips, Prof. Holstlaan 4, 5656 AA Eindhoven. Tel. 040-742603. □

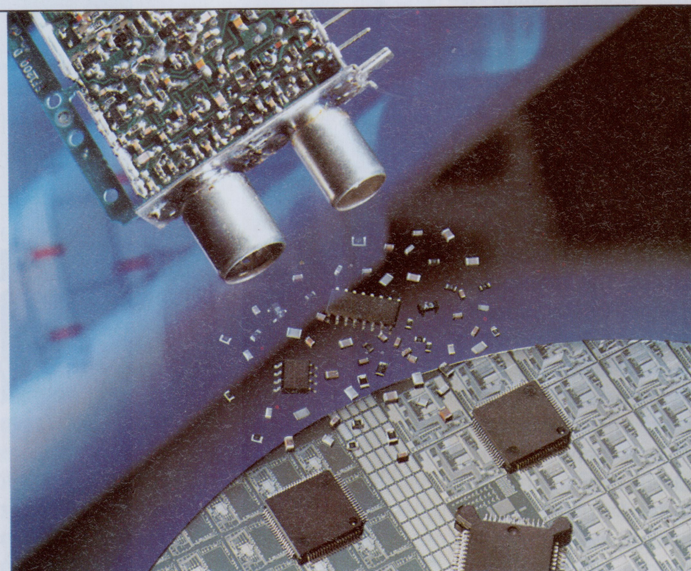
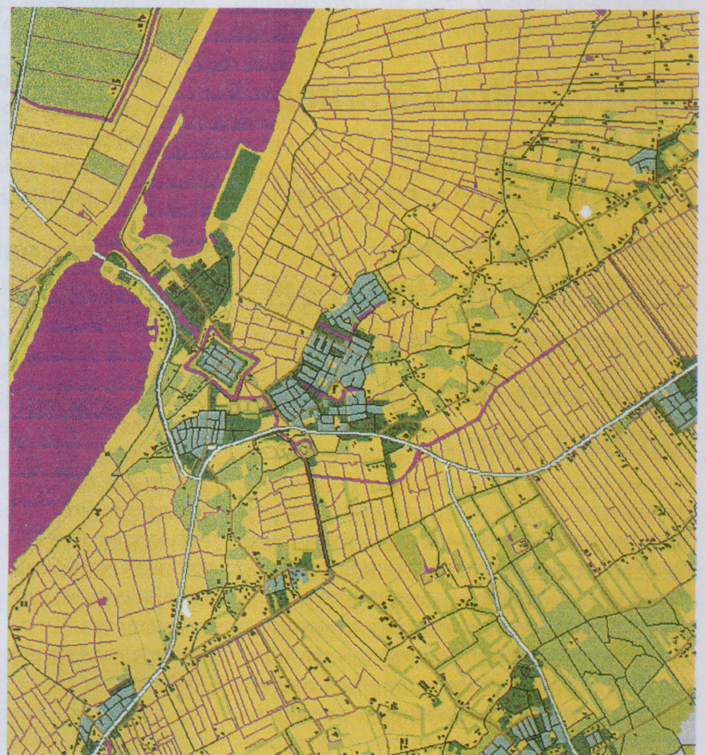


Foto Philips

Kleur voor kleurenblinden





Links: een normale kaart van een stadje aan het water (Elburg). De secundaire wegen zijn van hetzelfde oranjerood als de bebouwing. Rechts: het beeld dat een kleurenblinde ziet voor wie blauw paars wordt en rood grijsblauw. Op deze kaart zijn de secundaire wegen niet meer terug te vinden.

Een kind met leesblindheid kan zijn probleem misschien verlichten met behulp van kleur en contrast.



Foto LPS

Het is niet zo dat kleurenblinden geen kleur kunnen zien. Ze zien alleen maar minder kleuren. Dat kan heel hinderlijk zijn want kleuren zijn er niet alleen maar voor de sier; ze hebben ook een functie.

Een kleurenblinde kan vaak niet van die functie van kleur gebruik maken omdat bij hem enkele kleuren als het ware samenvallen met elkaar, aldus dr J. Walraven van het instituut voor Technische Menskunde van TNO in Soesterberg. Voor gebruikers van computers met een kleurenscherm heeft TNO er wat op gevonden: De kleuren aanpassen.

Kleur is in onze maatschappij zo vanzelfsprekend -ook functionele kleur- dat er vaak niet aan wordt gedacht dat mensen die bijvoorbeeld geen rood zien, ook de wegen op een landkaart niet kunnen zien. Kleurenblindheid komt voor onder 8,5% van de bevolking. Het zijn vooral mannen die er aan lijden.

Wat bij TNO het eerst werd gedaan was uitzoeken wat voor kleurenblinden de consequenties zijn van hun tekortkoming, dus, welke ongelijke kleuren als dezelfde kleur worden ervaren. Voor diverse vormen van kleurenblindheid moest dat worden uitgezocht. Met die kennis kon een kleurenscherm zo worden gewijzigd dat men kon zien wat de kleurenblinde ziet. Elke kleurenblinde heeft zijn eigen afwijking en dus ook zijn eigen aanpassingen nodig.

De ontwikkeling van een software pakket voor individueel gebruik is de volgende stap die TNO gaat doen en als dat voor elkaar is, is er een produkt op de markt waarmee het mogelijk is om het kleurenschema van een pc zo te beïnvloeden dat ook een kleurenblinde de contrasten kan zien. De aangepaste beelden hoeven in kwaliteit niet onder te doen voor normale kleurenbeelden voor wat betreft de onderscheidbaarheid van de kleuren.

Kleur kan misschien ook zijn nut hebben voor mensen met een dyslexie probleem. Leesblindheid komt in vrijwel de hele wereld voor bij gemiddeld twee leerlingen in elk klaslokaal. In Engeland heeft Cerium Visual Technologies in Tenterden, Kent, er iets voor ontwikkeld dat ook kleur gebruikt. De 'patiënt' kan daarbij zichzelf helpen. Op een beeldscherm, waarvan de kleuren gewijzigd kunnen worden, kiest hij de grondkleur die hem het grootste contrast biedt achter de letters. Daarna wordt een bril gemaakt met glas dat precies die kleur heeft. Volgens Cerium Visual Technologies werkt het systeem, maar men geeft geen uitleg over hoe het werkt.

Genezing is het dus in elk geval niet, maar mogelijk wel een aanzienlijke verlichting van het leesprobleem, aldus Britse specialisten. In Nederland zijn de deskundigen er nog allerminst zeker van. (GJ)

Braille in High-Tech

Bert Wester en Wim de Rooy

Visueel gehandicapten hebben onlangs kunnen kennismaken met een nieuwe elektronische leesregel waarmee zij teksten vanaf een beeldscherm kunnen lezen.

De enige leeshulpmiddelen voor visueel gehandicapten bestonden tot zo'n tien jaar geleden uit brailleschrift en op cassettebanden ingesproken teksten. Inmiddels zijn er een aantal elektronische leeshulpmiddelen ontwikkeld die het voor deze groep mensen mogelijk maakt normaal mee te kunnen draaien in het computer tijdperk.

Een leeshulpmiddel kan zijn: een brailleleesregel, gekoppeld aan een computer, een spraakhulpmiddel of (voor slechtzienden) een grootletterpakket. Ook deze worden aan een computer gekoppeld.

Een grootletterpakket is een uitkomst voor hen die onvoldoende zien om, zonder vergroting, de tekst van het computerscherm te lezen.

Een spraakhulpmiddel is een kastje dat, als het aan de computer is gekoppeld, de tekst met een kunstmatige stem voorleest.

Een brailleleesregel is een elektronische oplossing voor het weergeven van computertekst in braille.

Brailleleesregel

Om voor een leesregel in aanmerking te komen is het niet strikt noodzakelijk om een baan te hebben. Ook zij die thuis hun tijd vullen met het lezen van braille- en gesproken boeken komen voor deze nieuwste techniek in aanmerking. Na onderhandelingen tussen de instanties die de subsidie moesten geven en de leveranciers van de hulpmiddelen zijn de ontwerpers met veel enthousiasme begonnen een leesregel te ontwikkelen die aan de afgesproken prijs kon voldoen. Een dergelijk hulpmiddel mocht niet meer kosten dan maximaal *f* 6.000,--.
Deze prijs was gebaseerd op de kosten van een leesloupe die al vele jaren aan slechtzienden werd verstrekt.
Om aan dit onrecht een eind te maken is besloten visueel gehandicapten eenzelfde bedrag aan apparatuur ter beschikking te stellen. Zij hadden immers niets aan een tv-lees-loupe in de thuis- en werksituatie.

Draagbare computer

Bert Wester uit Huizen gebruikt een draagbare computer met ingebouwde leesregel voor 40 braillecellen, omdat die combinatie voor hem de meest ideale mogelijkheden biedt. Veertig karakters per regel geeft soms al problemen zodat met een nog geringer aantal er op ander gebied meer geboden moet worden.
Tot nu toe heeft hij veel plezier en voordeel gehad van zijn computer met brailleleesregel. Hij werkt nu met spraak en braille en verwacht dat deze combinatie de toekomst zal hebben bij het gebruik van moderne computers en programma's.

Techniek

Het gebruik van brailleleesregels is een uitkomst voor het verkrijgen van actuele informatie. Je hoeft niet meer te wachten tot iemand het voorleest of het in braille omzet.
Aan de medaille zit ook een keerzijde. Dat is bij braille het lezen met de vingers. Om hierin een grote routine te krijgen zijn jaren van oefening noodzakelijk. Zeker iemand die op oudere leeftijd braille moet leren zal hiermee een groot probleem hebben.
De oplossing die de techniek biedt voor het lezen van grote stukken tekst met vele pagina's is de spraaktechnologie. Deze techniek heeft het nadeel dat niet alle woorden goed worden uitgesproken. Bij het zoeken in lijsten of bij het corrigeren van gemaakte teksten, is het gemakkelijk daarvoor een aantal braillecellen te gebruiken. De leessnelheid van braille is dan niet meer het grootste probleem.

Elektronische krant

Bert's eerste ervaring met het lezen van grote teksten heeft hij opgedaan toen hij deelnemer werd van het project ELK (Elektronisch Lezen van de Krant) dat drie jaar geleden werd opgestart. Hij kon toen opeens de krant lezen. Dat was een ongekende luxe. De artikelen uit de krant zijn vaak groot, dus het duurt lang voor ze in braille gelezen zijn. Daarom is gekozen voor de spraaksynthesizer.
De krant van het begin tot het eind in braille lezen duurt waarschijnlijk de hele dag.
De spraakuitvoer van de computer biedt de mogelijkheid om deze grote teksten comfortabel te lezen.
Als de leessnelheid op langzaam gezet wordt en er wordt geconcentreerd geluisterd dan klinkt het na een halve dag al heel anders dan de eerste uren. De snelheid kan dan vaak al aardig opgevoerd worden. Een ander voordeel van de spraak is, dat het mogelijk is tijdens het lezen andere dingen te doen.

Braille-spraakleesregel

De firma Lameris outech b.v. levert een braille spraakregel, de Braudi, waarin de voordelen


Foto ACS

Een Bartimeus-leerling aan de CombiBraille 486.

De CombiBraille 25 gekoppeld aan een normaal toetsenbord.



Foto Tieman bv

Standaardbraille is opgebouwd uit 6 punten die samen het alfabet en de leestekens vormen. Computerbraille bestaat uit 8 punten waardoor het 256 tekens kan vormen (ASCII-tabel). Hierdoor zijn ook de cijfers en de letters combineerbaar.
Alle programma's lopen via ASCII. Door de spraaksynthesizer en braille in één module te combineren verkrijgt men een braillepakket van 59 Kb en een spraakpakket van 130 KB. Dit loopt via een 16 bit processor.
Voor tekstherkenning en het omzetten van pictogrammen in ASCII maakt een scanner een foto en zet deze om in ASCII naar leesregel of spraak.
Een bijkomend voordeel is dat in de nieuwe lijn ook CD-ROM te installeren is.
De prijs van de CombiBraille is *f* 14.750,-- zonder PC. Dat is niet goedkoop, maar voor visueel gehandicapten die hem voor het werk, of de thuissituatie nodig hebben kan een beroep worden gedaan op de gemeente waarin hij/zij woont. Dit geldt alleen voor de thuissituatie.
Voor hen die hem nodig hebben op de werkplek kan een beroep worden gedaan op de AWBZ.

van spraak en braille zijn gecombineerd. Voor het lezen van grote teksten kan de spraaksynthesizer met ondersteuning van braille worden gebruikt, voor het zoeken in lijsten of het lezen van kleine notities zijn in dezelfde kast 12 braillecellen gemonteerd.
Dit aantal lijkt wel klein, maar het is voldoende om de spraaktechniek te ondersteunen.
Een ander voordeel van de 12 cellen is, dat het kastje waar de spraak- en brailletechniek in zit, vrij klein is. Als dit apparaat gecombineerd wordt met een noteboek computer, (dat iseen kleine computer die bijna in een grote jaszak past), is het mogelijk om, met een koptelefoon, in de trein of in de bus teksten te lezen of te bewerken. Het geheel kan op accu's een redelijk aantal uren werken.
Bij de Braudi, wordt een gemakkelijk te gebruiken programma geleverd waarmee hij optimaal bediend kan worden.
Met de commando's van het programma kan op een eenvoudige manier het computerscherm worden afgelezen.
Op de Braudi zelf zijn alleen maar een aan/uit schakelaar en een draaiknop gemonteerd om het geluid te regelen. De bediening gaat geheel via het toetsenbord van de computer.
Met een toetscombinatie wordt het toetsenbord omgeschakeld tussen het normale computertoetsenbord en de bediening van de Braudi.


Foto ACS

Links: Instructie voor de CombiBraille in combinatie met een PC.


Foto ACS

Onder: Derk van der Velde, de schrijver van het programma, geeft instructie aan een visueel gehandicapte.

Nieuwe Braille-lijn

Tieman bv introduceert nu, als vervanger van de Braudi, de CombiBraille-lijn, bestaande uit drie losse brailleleesregels en één geïntegreerde PC met brailleleesregel.
Het unieke van de 40 en 80 karakter-leesregels is de combinatie van brailleschrift en een spraakmodule die standaard is ingebouwd. Hierdoor is het mogelijk een perfecte samenwerking tussen braille en spraak te bewerkstelligen. Dit verhoogt de produktiviteit van de gebruiker. De CombiBraille PC 486, een laptop PC met geïntegreerde brailleleesregel, met veel standaard accessoires en legio opties, kan worden aangesloten op een desktop-PC. Tijdens het werk kunnen leesregels en toetsenbord eenvoudig worden omgeschakeld van terminal naar laptop en vice versa. Zo kan er in principe met twee PC's tegelijk worden gewerkt.
De Tieman-leesregels hebben 20, 40 of 80 karakters en vijf statuscellen. Deze statuscellen geven informatie weer over de positie van de leesregel, de cursorpositie, de actieve modus, het menu enz. Daarnaast zijn vijf duimtoetsen beschikbaar om op een ergonomisch verantwoorde wijze over het computerscherm te navigeren. De zes brailletoetsen zijn bestemd voor activeringvan het menu en de veel gebruikte functies.
De CombiBraille PC is een 486DX33 computer met standaard 8 Mb geheugen, 3,5" diskdrive, diverse formaten harddisk (tot 540 Mb), een terminal-aansluiting, 2 PCMCIA-aansluitingen (1 intern en 1 extern) en een verwisselbare batterij.
Standaard is een fax-modem ingebouwd. Hiermee kunt u faxen versturen en ontvangen, maar ook on-line support verkrijgen vanuit de Tieman service-punten in Rockanje en Houten. Via dit modem kunnen dan direct problemen met de software worden gelokaliseerd en verholpen.
Alle brailleleesregels uit de CombiBraille-lijn bezitten, naast de braillekarakters ook zogenaamde cursorrouting-toetsen. Met deze toetsen kan het gebruik van de pijltjes-toetsen tot een minimum worden beperkt. Ook hierdoor wordt de produktiviteit van de gebruiker bevorderd.

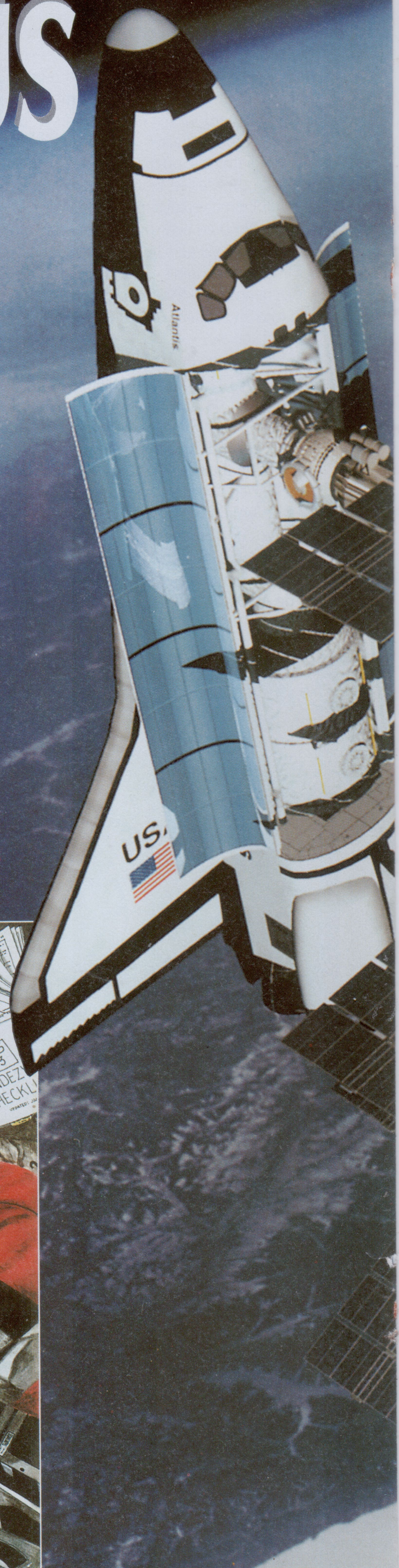
Ontwikkeling

Het programma voor deze nieuwe computerlijn is geschreven door de zelf ook visueel gehandicapte Derk van der Velde van PC-Visie in Houten. Deze man beschikt zelf al over een gigantisch geheugen waardoor hij niet alleen in staat was de software voor de CombiBraillelijn te ontwikkelen (Tieman ontwikkelde de computer) maar tevens cursussen voor niet visueel gehandicapten in Word Perfect kan geven en op het scherm tot op de centimeter nauwkeurig kan aanwijzen wat hij duidelijk wil maken. Info: 01814-2477. □

RENDEZ-VOUS

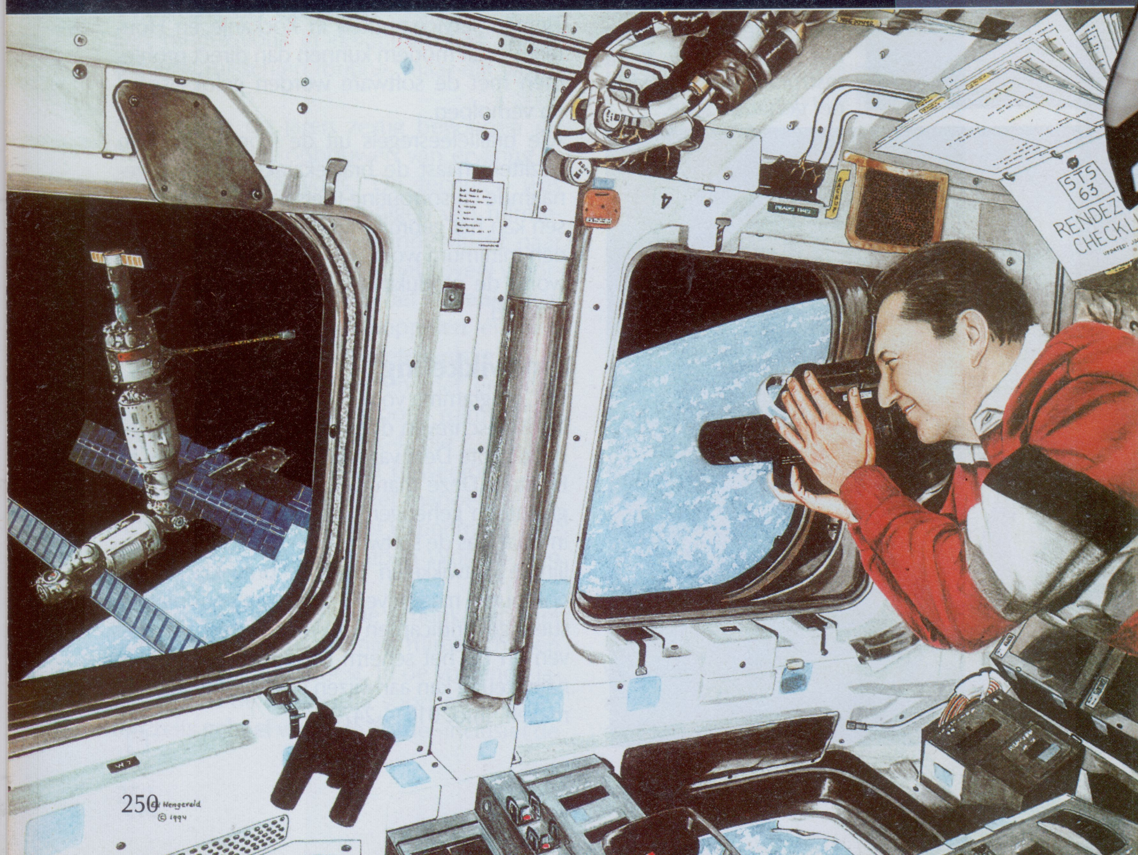






Piet Smolders

Een rendez-vous in de ruimte lijkt tegenwoordig misschien routine, maar dat wordt het nooit. Wanneer deze zomer een Amerikaanse Space Shuttle voor het eerst in de geschiedenis moet koppelen aan de MIR zal er al helemaal geen sprake zijn van een routineklus. Het enorme gewicht (80 ton) van de Space Shuttle zou de MIR uit zijn evenwicht kunnen brengen.



Historisch rendez-vous: Atlantis en MIR verenigd in een baan om de Aarde. NASA tekening



Uiterst links: Tijdens de vlucht van de Discovery in februari j.l. fotografeerde de Russische kosmonaut Vladimir Titov het ruimtestation MIR door een van de rendez-vous ramen in het bovendek van de Shuttle. Tekening Ed Hengeveld

Plaats: Het Russische vluchtleidingscentrum Tsoep in Kaliningrad, even ten noorden van Moskou.
Tijd: 6 oktober 1994, tegen half vier in de ochtend.
Missie: Euromir-94 met ESA's ruimtevaarder Ulf Merbold, boordingenieur Jelena Kondakóva en commandant Aleksandr (Sasja) Viktorjénko.
Op het grote scherm in de schemerige zaal naderen twee lichtpuntjes elkaar ergens ten noorden van de Kaspische Zee. Het rendez-vous tussen de ruimtetaxi Sojoez TM-21 en het ruimtestation MIR is in een beslissende fase. Maar het gaat niet goed. De Sojoez komt onder een te grote hoek met de hoofdas van het station binnen. De automatische piloot laat het afweten. Er rest weinig tijd, te weinig wellicht. Commandant Viktorjénko schakelt snel over op handbesturing. Het lijkt bijna onmogelijk de operatie te voltooien voor MIR en Sojoez hun contact met Tsoep verliezen. Op het scherm zien we de twee lichtjes de rand van de verbindingszone naderen.
Viktorjénko is niet zenuwachtig maar wel ongerust.
"Spakóino, spakóino, Sasja" (Kalm, kalm, Sasja), klinkt de geruststellende stem van vluchtleider Viktor Blágov. "Je hebt nog drie minuten".
Viktorjénko weet wat hem te doen staat. Zijn ervaren hand bedient de kleine stuurknuppel. De Sojoez gaat nu overtuigend op zijn doel af. Dan: "Contact!". De koppelstaaf van de Sojoez glijdt in de vangschotel van de MIR. Meteen daarna begint het beeld op de grote monitor te sneeuwen en is het contact verbroken. Buiten het zicht van het grondstation zullen de kosmonauten overstappen in de MIR.

Wostok en Gemini

Een rendez-vous in de ruimte lijkt tegenwoordig misschien routine, maar dat wordt het nooit.
Al vroeg in de jaren zestig begonnen de Russen met het opbouwen van ervaring in ruimtelijk rendez-vous. De techniek was toen gericht op het verenigen van ruimteschepen tijdens een bemande vlucht naar de Maan, al werd dat niet met zoveel woorden gezegd. Net als bij het Amerikaanse Apollo-project zou het koppelen en ontkoppelen van cruciale betekenis zijn. In 1962 lanceerden de Russen met een dag tussenruimte de eenpersoons ruimteschepen Wostok-3 en Wostok-4, die elkaar op enkele kilometers afstand passeerden. Die toestellen konden nog niet manoeuvreren. Het jaar daarop werd het experiment herhaald met de ruimteschepen Wostok-5 en Wostok-6.
In 1965 en 1966 lieten de Amerikanen met hun tweepersoons Gemini ruimteschepen echt zien hoe het moest. In de volgende jaren deden de Russen dit soort experimenten zelfs geheel vanaf de Aarde -inclusief de

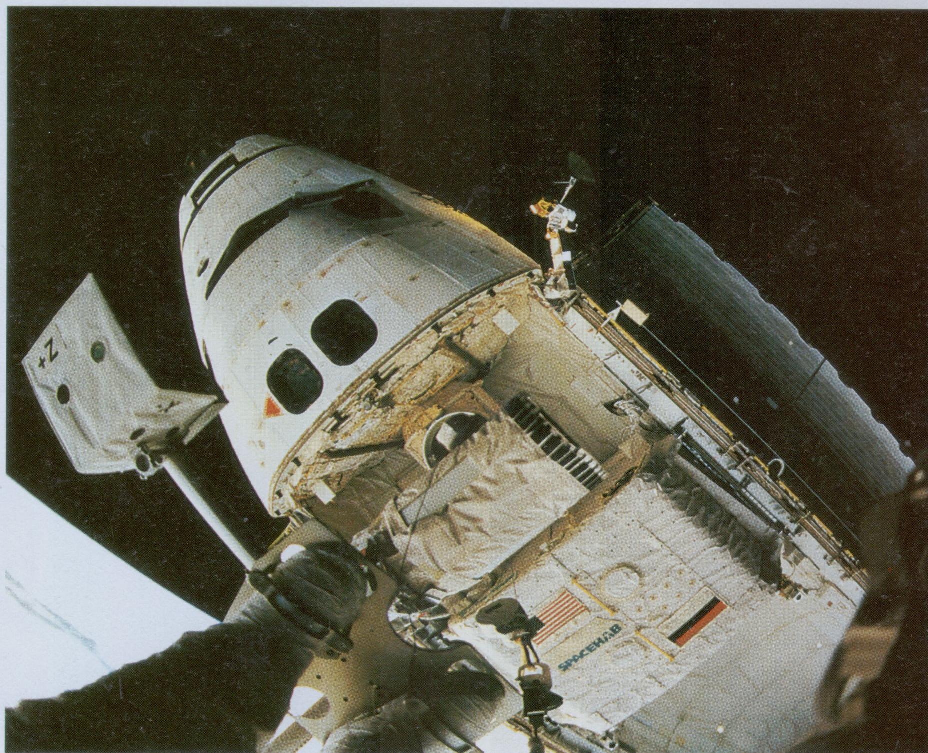


Foto NASA

De twee raampjes van de Shuttle die dienst doen bij rendez-vous en koppeling zijn duidelijk te zien. De Shuttle drijft met zijn open laadruim richting doel.

koppeling van ruimteschepen- voorafgaande aan hun bemande Sojoez vluchten.
Toen Amerikanen en Russen aan deze experimenten begonnen waren de theoretische condities bekend:

1. Het actieve ruimteschip - de 'jager' moet in vrijwel hetzelfde baanvlak vliegen als het doelwit. Dat betekent dus niet alleen dat de baanvlakken dezelfde hoek met de evenaar moeten maken, maar dat ze ook zo goed mogelijk moeten samenvallen. In de praktijk: de jager moet worden gelanceerd op het moment dat de baan van het doelwit precies boven de lanceerplaats ligt. Ruwweg eens in de 24 uur is dat het geval.

2. De jager moet het doelwit inhalen zodanig dat nadering en koppeling in zonlicht plaatsvinden. Vooral bij handbesturing (in de laatste fase) is dat belangrijk.

3. Omdat de laatste fase, de nadering en de koppeling, op handbesturing gebeuren, moeten jager en doelwit uitgerust zijn met eigen radarapparatuur: grondradar is in deze fase niet nauwkeurig genoeg.

4. De naderingssnelheid moet laag zijn en de onderlinge stand van de voertuigen juist. Dit is vooral belangrijk wanneer de massa van de jager (zoals de Space Shuttle) groot is ten opzichte van die van het doel (de MIR).

Hoogte en snelheid

Wie een rendez-vous en koppeling in de ruimte tot een succes wil maken moet goed doordrongen zijn van het feit dat hoogte en



snelheid onverbiddelijk met elkaar zijn verbonden. Als Shuttle en MIR in precies dezelfde baan achter elkaar aan vliegen zal de Shuttle de MIR niet kunnen bereiken door zijn snelheid op te voeren. Dit is tegengesteld aan het gevoel van de piloot. Als hij zijn snelheid opvoert wil dat zeggen dat zijn hoogte toeneemt en tegelijk zijn snelheid terugloopt. Hetzelfde verschijnsel kennen we van een steen die omhoog gegooid wordt: terwijl de hoogte toeneemt, neemt de snelheid af.

Jager en doel

De vorm van de baan van de jager kan beïnvloed worden door in het apogeum (het punt van de elliptische baan dat het verst van de Aarde ligt) of in het perigeum (het punt dat het dichtst bij de Aarde ligt) de snelheid van de jager op te voeren of te verlagen.

Ook het baanvlak is enorm belangrijk: elke vier minuten draait de Aarde een graad verder onder de baan door. Dus als de Shuttle wordt gelanceerd vier minuten nadat het doelwit de lanceerplaats is gepasseerd, is de hoek tussen de twee baanvlakken al een graad. Correctie van het baanvlak kost erg veel brandstof, meer dan er gewoonlijk aan boord is! Dus de tijd waarop wordt gelanceerd en de richting zijn zeer belangrijk.

Net als de meeste satellieten wordt de Shuttle gelanceerd met de draairichting van de Aarde mee om maximaal te profiteren van de rotatie van onze planeet. Voor Florida is de optimale hoek van de baan met de evenaar 28,5 graad (de geografische breedte van Cape Kennedy), voor Kourou (waar de Europese Ariane raketten vertrekken) ongeveer 5 graden, voor Baikonoer in Kazachstan 46 graden. Hoe dichter bij de evenaar hoe beter, want hoe meer energie de raket bij de start gratis meekrijgt. Dat verklaart waarom ESA haar Ariane raketten niet vanuit Europa lanceert, maar vanuit Frans Guyana.

Een blik op een globe maakt duidelijk dat een lancering in het vlak van de evenaar het beste zou zijn: in dit geval verloopt het baanvlak niet ten opzichte van het aardoppervlak. Hoe dichter bij de evenaar wordt gelanceerd, hoe langer het baanvlak-venster open blijft. Als het even kan moet dit 'window' zo lang mogelijk open zijn, want de jager zal niet altijd precies op tijd kunnen vertrekken. Het alternatief is een dag uitstel om te wachten tot het baanvlak van het doel weer boven de lanceerplaats ligt.

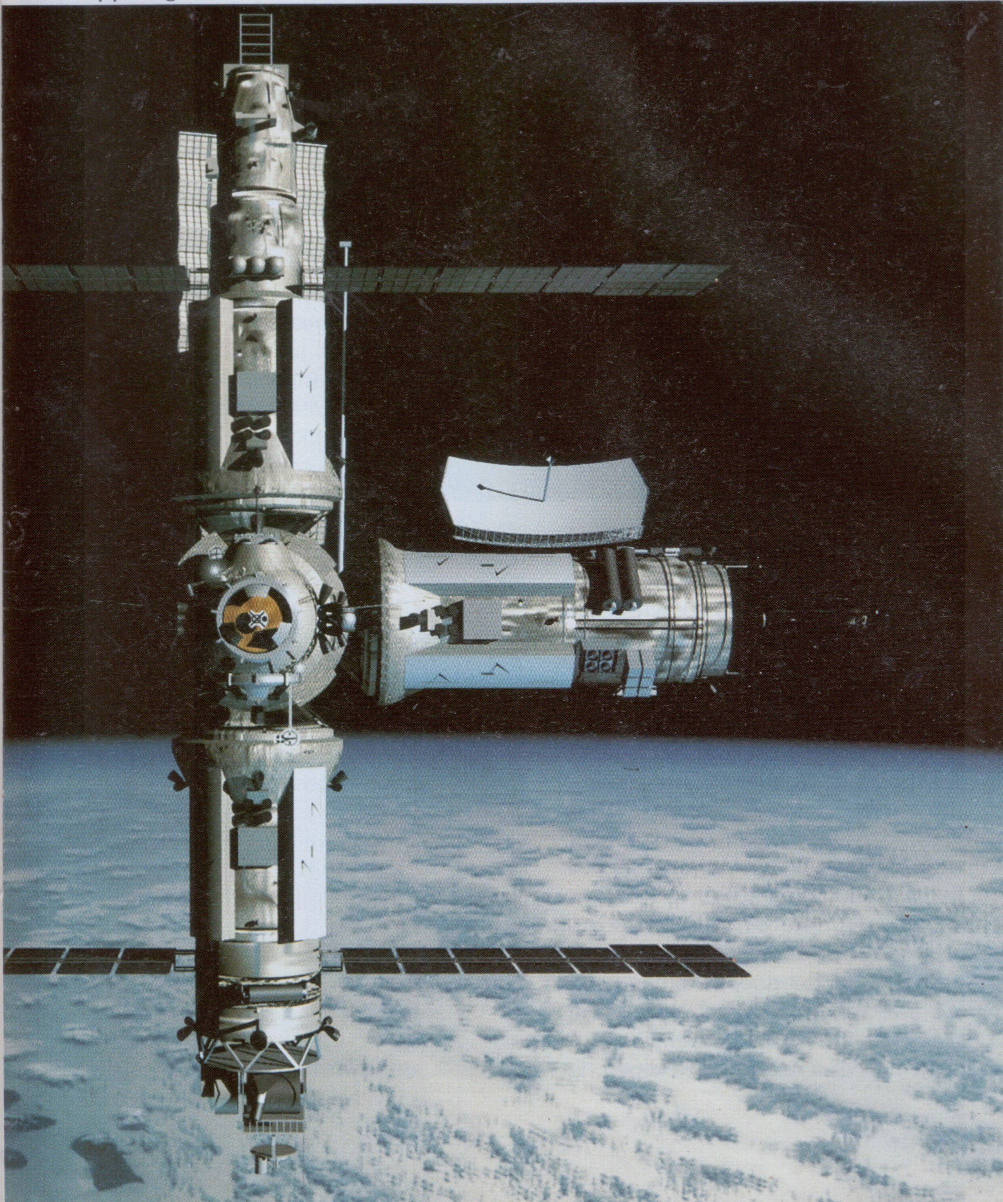
Verder moet het doelwit bij de start van de jager ook op het goede punt van de baan zijn. Is het te ver weg dan wordt het niet op tijd door de jager bereikt. Is het te dichtbij dan passeert de jager te snel. Dus is een klein deel van de 90 minuten durende baan maar geschikt. Dit heet het 'fase-venster'. Het wordt bepaald door de hoogte van het doelwit, de begin-hoogte van de jager-baan en de beschikbare missieduur.

Zowel het baanvlak-venster als het fase-venster moeten tegelijk open zijn wil het rendez-vous een succes worden.

Kleine afwijkingen in het baanvlak van de jager kunnen nog wel worden gecorrigeerd. Dit moet gebeuren tijdens de lancering, zodat de correctie minder energie kost.

Voor de Russen is een rendez-vous nog moeilijker dan voor de Amerikanen: zij moeten een hogere inclinatie gebruiken (51,6 graden) om niet snel met hun jager (meestal een Sojoez) boven Chinees grondgebied te zijn en daar in een noodgeval neer te komen. En hoe 'haakser' de baan op de evenaar staat, hoe sneller de lanceerplaats buiten het baanvlak van het ruimtestation is, zoals we zagen. Het baanvlak-venster is dus voor de Russen niet meer dan een paar minuten. Bovendien: de MIR zit betrekkelijk laag (300 km) en er zit dus weinig rek in het fase-venster omdat de jager niet veel lager kan gaan vliegen om in te lopen. (Een jager in een lagere baan dan het doel vliegt dichter bij de Aarde en dus sneller en kan zo het doel 'lappen'). Een andere beperking is dat een Sojoez weinig brandstof en weinig voorraden aan boord heeft. Er zijn maximaal twee dagen om de MIR te bereiken. Om hun kansen te vergroten kozen de Russen vroeger (toen de ruimtestations nog klein waren) voor een lichte aanpassing van de baan van het doelwit. Deze aanpassingen waren -toen alles nog geheim was- altijd een goede indicatie voor Westerse waarnemers dat er weer een koppeling op komst was.

Zo zal de MIR er in juni-juli uitzien voor de bemanning van de Shuttle Atlantis, vlak voor de koppeling.



Tekening NASA

Beperkingen

Het komende rendez-vous tussen de Shuttle Atlantis en de MIR heeft twee speciale beperkingen. De lanceerplaats Cape Kennedy roteert snel onder het steile baanvlak van de MIR door. Het lanceervenster is dus maar een paar minuten open. Omdat de Shuttle niet veel lager kan vliegen dan de MIR kan het heel lang duren voor de Shuttle is ingelopen. Het ruimtevliegtuig heeft gelukkig voldoende uithoudingsvermogen om een dag of zes te naderen.

De procedure blijft moeilijk genoeg omdat je, als piloot, tegen je gevoel in moet werken. Maanvaarder Edwin Aldrin, die vanwege zijn grote kennis van de materie door collega's 'Mr. Rendezvous' werd genoemd: "Het instinct dat een astronaut in leven

hield toen hij straaljagers vloog, kan hem makkelijk verraden in de ruimte." Tijdens Gemini-4 in 1965 ging het daarom fout. De astronauten naderden hun doel van boven en van achteren, maar door hun snelheid op te voeren kwamen ze in een hogere (langzamere) baan en raakten hopeloos achter.

In het begin van het Gemini programma deden de Amerikanen het zo: de Gemini werd in een elliptische baan gebracht (zie tekening) met een apogeum dat zo hoog is als de cirkelvormige baan van het doelwit, een onbemande Agena raket.

Telkens wanneer de Gemini in het apogeum was volgde een kleine stoot van de motoren, waardoor het perigeum werd verhoogd. Tot tenslotte de Gemini aan- kwam in de baan van de Agena op het moment dat het doelwit zich daar ook bevond. Dat hield in dat rendez-vous en koppeling aan de andere kant van de wereld plaatsvonden.

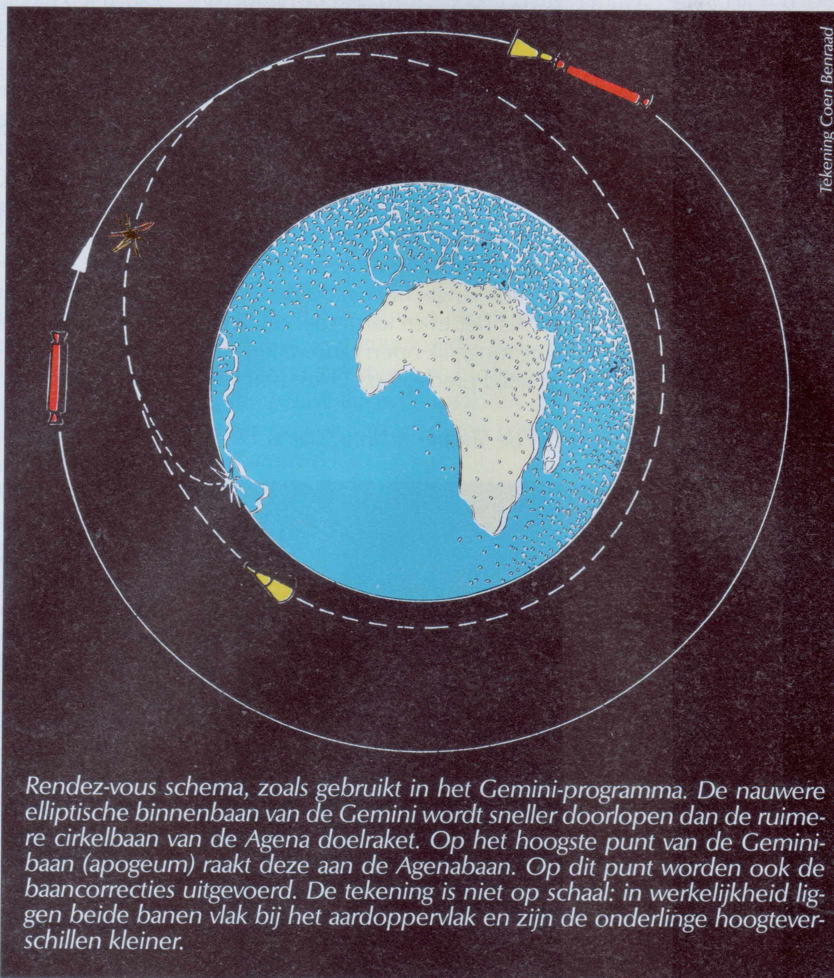
Later werd het anders gedaan. De Gemini kwam om te beginnen in een lagere parkeerbaan onder de baan van het doel. De baan van de Gemini had aanvankelijk overal steeds dezelfde afstand tot de baan van het doelwit. Dichter bij de Aarde vliegend 'lapte' de Gemini het doel. Als het doel voor de astronauten dan een bepaalde hoek boven de horizon bereikte werden de motoren van de Gemini telkens even met kleine pufjes ingeschakeld tot de astronauten bij het doel waren.

Dit werkte zelfs als de radar en de computer het lieten afweten, als je maar voorzichtig te werk ging. De finale nadering volgde dan vanuit een positie ietsje voor en onder het doel.

Andere technieken

In het geval van de Shuttle gaat het weer anders omdat de Shuttle voor zijn massa betrekkelijk kleine motoren heeft. De Shuttle vliegt in de eindfase acht mijl achter en iets boven het doel en nadert dan langzaam. De Shuttle vliegt meestal met het hitteschild min of meer naar voren en kleine motoren in neus en staart doen het werk. Snelle nadering en remmen zoals bij de veel lichtere Gemini en Apollo is onmogelijk. Ook is voorzichtigheid geboden omdat forse stoten van de raketmotoren zelfs het doelwit kunnen verstoren. Bovendien heeft de Shuttle vaak doelen (zoals op te pikken satellieten) zonder flitslichten en radartransponders.

Apogeum en perigeum van de shuttlebaan worden continu aangepast op basis van grondmetingen om een richtpunt te bereiken, 40 mijl achter het doel bij orbitale middag, onder de Zon dus. Vanaf hier gebruikt de Shuttle zijn sterrenzoeker om het doel te volgen. De positie van het doel in de zoeker helpt de boordcomputer om de positie en beweging van de Shuttle aan te passen.



Rendez-vous schema, zoals gebruikt in het Gemini-programma. De nauwere elliptische binnenbaan van de Gemini wordt sneller doorlopen dan de ruimere cirkelbaan van de Agena doelraket. Op het hoogste punt van de Gemini-baan (apogeum) raakt deze aan de Agenabaan. Op dit punt worden ook de baancorrecties uitgevoerd. De tekening is niet op schaal: in werkelijkheid liggen beide banen vlak bij het aardoppervlak en zijn de onderlinge hoogteverschillen kleiner.

De commandant staat bij het achterraam van het vliegdek en hanteert de joystick en andere controlehandels, zijn voeten verankerd in lussen op de vloer. Hij kijkt door de sterrenzoeker in het raam boven hem. Beurtelings buigt hij naar voren om instrumenten af te lezen en recht zijn rug om door een raampje boven hem naar het doel te kijken. Dit heet de 'rendez-vous hop', alsof iemand een beetje knullig op popmuziek beweegt.

TI (transfer initiate) is een punt op 40.000 voet (ruim 10 kilometer) achter en 800 voet boven het doel. Daar beginnen manoeuvres om bij het volgende apogeum op een botsingskoers met het doel te komen.

In deze fase wordt radartracking gebruikt omdat die ook in het donker werkt. 'Houston' heeft dan niks meer te betekenen. Er volgt een serie corrigerende raketstootjes en een laatste kleine baanvlakcorrectie. De jager komt nu omhoog van achteren en onder het doel. Na de laatste koerscorrectie schakelt de bemanning over op handbesturing.

De autopilot controleert intussen alle hoekafwijkingen en de Z-as van de Shuttle (verticaal op het laadruim) is recht op het doel gericht. De piloot kijkt naar doel door de sterrenzoeker. Als het doel uit de kruisdraden van de zoeker drijft maakt hij met de joystick kleine correcties om het doel weer in het kruis te krijgen. Vanuit deze positie lijkt het doel bewegingloos tegen de achtergrond van de sterren.

De Shuttle moet nu ook gaan afremmen omdat hij immers op een botsingkoers is. Zonder remmen zou de Shuttle het doel raken met een vaart van zes voet per seconde of 65 kilometer per uur! Terwijl de Shuttle met afnemende snelheid het doel nadert van onder en van voor komt hij tenslotte precies voor het doel op ongeveer 130 meter afstand. Hier kan een parkeerpositie worden ingenomen, 'station keeping' genoemd.

Dit gebeurde bij het rendez-vous tussen Shuttle en MIR in februari. Daarna naderde de Atlantis verder tot op ruim 10 meter.

In juni-juli zal de Shuttle vastkoppelen aan de Kristal-module van de MIR, die dan in de hoofdas van het ruimtestation ligt.

Snelheid

In de populaire literatuur wordt altijd gewezen op het feit dat de jager en het doel zo dicht bij elkaar komen, terwijl beide met 28.000 kilometer per uur om de Aarde snellen. Dat klinkt lekker riskant, maar beide toestellen vliegen met dezelfde snelheid dezelfde kant op als twee mieren op een snel ronddraaiend fietswiel.

De boordradar voldoet overigens niet meer vanaf 30 meter. De piloot doet alles op het oog door uit het raam te kijken en het doel nauwkeurig in het snijpunt van de kruisdraden te houden.

Uiteindelijk vindt de koppeling plaats met snelheid bijna nul.

Zo zal het hopelijk ook gaan bij het rendezvous van Atlantis en MIR aanstaande juni of juli.

□

Een miniatuurversterker voor licht

Door atomen van het element erbium (zeldzaam aardmetaal) in glas te schieten is het mogelijk zeer kleine optische versterkers te maken die de intensiteit van licht uit glasvezel met een factor twee versterken. Dat betekent dat, zonder verlies van lichtintensiteit, een optisch telecommunicatiesignaal in tweeën vertakt kan worden. Dit blijkt uit onderzoek van dr Edwin Snoeks van het FOM-instituut voor Atoom- en molecuulfysica (AMOLF) in Amsterdam.

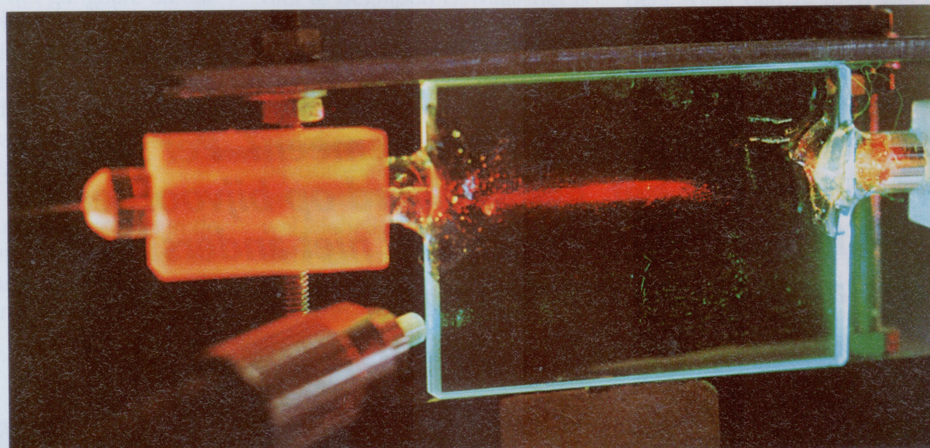
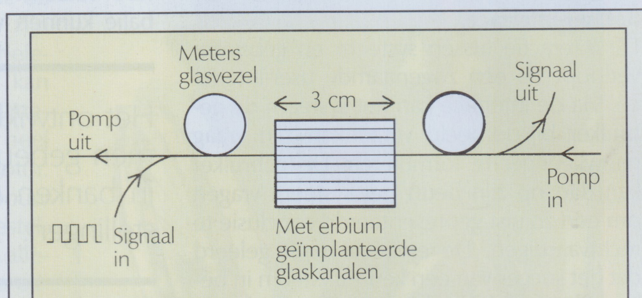


Foto Eduard de Kam/Hollandse Hoogte

Een optische lichtversterker in actie.

Glasvezel heeft de toekomst in de telecommunicatie. De hoeveelheid informatie die met behulp van licht kan worden verstuurd, is zoveel groter dan wat met elektrische signalen kan, dat een goed functionerende informatiesnelweg zonder glasvezel ondenkbaar is. In glasvezel kan licht zich zonder veel intensiteitsverlies verplaatsen over afstanden van zo'n honderd kilometer. Daarna is versterking van het signaal nodig. Nog veel belangrijker is signaalversterking bij het maken van aftakkingen in een glasvezelnet van de hoofdvezel naar individuele gebruikers van het signaal. Dit kan het goedkoopst met behulp van 'optische chips', waarop optische schakelingen kunnen worden geïntegreerd. Daarom doen alle grote bedrijven op het gebied van telecommunicatie onderzoek naar optische versterkers in glasvezels en op chips. Bij AMOLF wordt een onderzoekprogramma uitgevoerd dat zich, in samenwerking met onder andere de PTT, richt op het ontwikkelen van nieuwe materialen voor het versterken, genereren, schakelen en geleiden van licht. Bijzondere kennis heeft het instituut daarbij op het gebied van ionenimplantatie, een techniek waarmee met behulp van een deeltjesversneller in principe ieder willekeurig element in een materiaal kan worden geschoten. Daarmee kunnen onderzoekers eigenschappen van dat materiaal veranderen of aan het materiaal nieuwe eigenschappen geven. Erbium is voor lichtversterking bijzonder interessant omdat het met een laser gestimuleerd kan worden infrarood licht uit te zenden met een golflengte van 1,54 micrometer en dat is precies een veel gebruikte golflengte in de optische communicatie.



De lichtversterker in schema

In een glasplaatje van drie centimeter lengte zijn kanaaltjes met het lichtversterkende atoom erbium aangebracht. Van rechts schijnt een laser in de kanaaltjes en dwingt daardoor de erbiumatomen licht uit te zenden van precies dezelfde golflengte als het signaal dat van links door de glasvezel komt. Daardoor wordt het signaal versterkt.

Tekening FOM-AMOLF

Getalswaarden

De mogelijke rol van erbium was wel bekend, maar er bestond geen inzicht in de daadwerkelijke mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van erbium in de geïntegreerde optica. Daarop heeft het onderzoek van Snoeks zich geconcentreerd.

Het is belangrijk de concentratie van erbium hoog te maken om een zo groot mogelijke versterking te halen. Uit zijn onderzoek is nu bekend dat een hoeveelheid erbiumatomen van maximaal 1 op 200 glasatomen optimaal is. In de praktijk bestaat de door AMOLF ontwikkelde optische versterker uit een dun glasplaatje, waarin kanalen voor lichtgeleiding zijn aangebracht. In die kanalen worden met behulp van een versneller erbiumionen geschoten. Het bijzondere van de erbiumionen is dat ze zich tot bepaalde concentraties gedragen alsof ze een vrij atoom zijn. Dat betekent dat hun zwakst gebonden elektronen met een laser op een hoger energieniveau kunnen worden gebracht ofwel dat ze - zoals dat in de natuurkunde heet - worden aangeslagen. Na tien milliseconden vallen die elektronen terug naar hun oorspronkelijke niveau, onder het uitstralen van infrarood licht met een golflengte van 1,54 micrometer, de golflengte die ook voor communicatie wordt gebruikt. In de praktijk wordt er voortdurend laserstraling in de versterker geschenen. Wanneer nu een signaal langskomt, dan krijgt dat door die terugvallende elektronen in de erbiumatomen wat extra straling mee. Dat versterkt het signaal.

Cruciale factoren

Tot nog toe bestond weinig concreet inzicht in de vraag welke beperkingen er aan de versterkingen zijn. Uit het onderzoek van Snoeks blijken twee factoren van belang. De ene is de rol van verontreinigingen in het glas, de tweede de concentratie aan erbium. De verontreinigingen kunnen energie opnemen van de vervallende erbiumatomen. In dat geval gaat een deel van de straling die voor de versterking van het signaal zorgt, verloren. De oplossing is de verontreinigingen te verwijderen. De erbiumconcentratie levert een fundamentele beperking op. Wanneer erbiumatomen voldoende dicht bij elkaar zitten, kunnen ze in aangeslagen toestand energie van aangeslagen soortgenoten opnemen om hun eigen elektronen naar een nog hoger energieniveau te tillen. Dan gaat echter de efficiëntie van de signaalversterking omlaag. Dit probleem is alleen op te lossen door meer laservermogen in de versterker te stralen, wat op een bepaald moment economisch niet meer rendabel is, of door de lichtleidingskanalen dunner te maken, waardoor de intensiteit van de laserbundel toeneemt. Het onderzoek van Snoeks geeft aan dat met een krachtige laser - een 100 milliwatt pomplaser - en implantatie van erbium in lichtgeleiders van glas, lichtversterking met een factor twee realiseerbaar is. De resultaten van het onderzoek zijn overgedragen naar telecommunicatiebedrijven als de PTT, AKZO en AT&T. Het onderzoek op AMOLF gaat door en richt zich op nieuwe materialen die al versterking opleveren met een pomplaser van slechts drie milliwatt. (HE) □

De computer weet het

Gerard Vreeswijk

Wat is een kennissysteem eigenlijk? Wat maakt kennistechnologie nu zo anders dan informatica of computerkunde in het algemeen? Per slot van rekening ziet het, geïnstalleerd op bijvoorbeeld een PC, er aan de buitenkant niet anders uit dan een ander computersysteem.

Kennissystemen verschillen van conventionele informatiesystemen in de manier waarop ze met vragen van de gebruiker omgaan. Bij een conventioneel informatiesysteem moet de gebruiker onmiddellijk de goede vraag stellen, want de computer geeft maar één keer antwoord. Kennissystemen werken anders. Door middel van een vraag- en antwoordspel komen het systeem en de gebruiker steeds meer van elkaar te weten. Als de gebruiker een specifieke vraag heeft, zal het systeem in de regel eerst zélf nog een aantal vragen stellen, voordat het met een antwoord komt. Op die manier wordt alleen informatie geraadpleegd die op dat moment van toepassing is. Een kennissysteem opereert daarmee heel wat doelgerichter dan een conventioneel informatiesysteem.
Een kennissysteem (Engels: knowledge-based system) bestaat uit een kennisbank, een redeneermechanisme, en een user-interface.

1. De kennisbank.
In de kennisbank ligt de kennis opgeslagen van een bepaald toepassingsgebied. Dat kan bijvoorbeeld een financiële portefeuilletheorie zijn, maar ook andere duidelijk afgebakende kennisdomeinen zoals huurrecht, de taxatie van verzekeringsrisico's, en de medische diagnostiek. Deze kennis varieert van harde feiten tot plausibele redeneerregels.

2. Het redeneermechanisme.
Het redeneermechanisme (inference engine), is het hart van een kennissysteem. Het bevat methoden en technieken om met de gerepresenteerde kennis om te gaan. Er zijn verschillende manieren waarop dat kan. Zo kan een redeneermechanisme bijvoorbeeld een conclusie trekken uit de feiten (forward chaining). Bij een gegeven conclusie kan hij, door achterwaarts te redeneren feiten proberen te vinden die de opgegeven conclusie verklaren (backward chaining). Een combinatie van beide is ook mogelijk (bidirectional search).

3. User-interface.
De interactie tussen systeem en gebruiker verloopt via een zogenaamde user-interface. Via de interface kan het systeem de gebruiker bijvoorbeeld verzoeken zijn vraag nauwkeuriger te formuleren. De gebruiker kan dan op zijn beurt het systeem vragen om een zojuist gepresenteerde conclusie te rechtvaardigen. De ervaring heeft geleerd dat het succes van een kennissysteem in belangrijke mate bepaald wordt door de kwaliteit van de user-interface. Sterker nog, veel -op zich correct functionerende- prototypen zijn nooit in bedrijf genomen omdat er niet mee viel te werken. Om deze reden zijn het in begin veel kennissystemen geflopt.

Door middel van een vraag- en antwoordspel komen het systeem en de gebruiker steeds meer van elkaar te weten.

De geschiedenis
Kennissystemen zijn de eerste bruikbare produkten van academisch onderzoek naar het automatiseren van menselijke redeneerpatronen. Dit onderzoek, gelanceerd in de jaren vijftig als onderzoek naar kunstmatige intelligentie, was oorspronkelijk bedoeld om te kijken in hoeverre het mogelijk was het menselijk denken te vertalen in computerprogramma's. In de loop van de tijd bleek dit echter te hoog gegrepen. De oorspronkelijke doelstelling werd teruggebracht tot het onderzoek naar kennisrepresentatie en geautomatiseerd redeneren. Deze doelstelling bleek haalbaar. Al gauw ontstonden er systemen die met eenvoudige kennis en feiten konden redeneren. Deze systemen, vaak nog aangeduid als expertsystemen, lieten zien dat het mogelijk is de kostbare produktiefactor kennis eenmalig vast te leggen in een geautomatiseerd systeem, om het daarna onbeperkt te kunnen exploiteren. Kennissystemen waren hiermee commercieel interessant geworden.

De praktijk
Het ontwikkelen van kennissystemen gebeurt nu op grote schaal in banken en grote overheidsinstellingen. Zo wordt er momenteel bij Nationale Nederlanden onderzocht hoe verzekeringsaanvragen direct aan de balie kunnen worden afgehandeld. In de huidige situatie staan er namelijk nog terminals bij een bank waar alles moet worden ingevoerd. Die aanvragen komen binnen bij de verzekeraar, waarna ze alleen 'op afstand' kunnen worden beoordeeld voor acceptatie. Binnenkort gaat dat anders, en met een kennissysteem wordt dat uitgedacht. Mevr. de Graaf, werkzaam als kennistechnoloog bij Bolesian, legt uit hoe.

Het ontwikkelen van kennissystemen gebeurt nu op grote schaal in banken en grote overheidsinstellingen.

De Graaf: "De trend is om zoveel mogelijk diensten te verschuiven naar de plek waar ze worden aangeboden. Het probleem is nu dat de klant binnenkomt bij een bank, en zegt: "dat en dat wil ik, wat gaat het me kosten." De medewerker aan de balie moet dan die aanvraag opsturen, het moet beoordeeld, bekeken en berekend worden. De klant wordt gevraagd of hij de volgende week nog maar eens terug wil komen. Het is natuurlijk veel handiger als zo'n aanvraag direct aan de balie kan worden afgehandeld, en dat willen ze bij Nationale Nederlanden. Dus er is eerst een vooronderzoek gedaan. Wat kunnen we hier allemaal doen, kunnen we zo'n systeem maken, kunnen we de verlangde diensten op die manier aanbieden, dat wordt allemaal in kaart gebracht. Vervolgens wordt dat uitgediept. Die uitdieping bestaat uit het beantwoorden van de vraag hoe verzekeringen precies worden beoor-

deeld, en wat de criteria zijn om aanvragen te beoordelen." De Graaf: "Dat is de analysefase. Daarna krijg je dus echt het ontwerp; je probeert -op een abstract niveau nog steeds- een systeemarchitectuur te maken, en dan gaan we naar beneden, dan gaan we bouwen."

Tools

Het bouwen van kennissystemen gebeurt nu met zogenaamde tools. Een tool is een speciaal voor het bouwen van kennissystemen ontwikkelde programmeertaal, waarin op een doelmatige manier de verschillende stukjes kennis kunnen worden ondergebracht. Is een kennistechnoloog daarmee eigenlijk hetzelfde als een programmeur, of moeten we dat toch anders zien? De Graaf: "Bij ons is de programmeur een ander soort programmeur dan in de IT-wereld (IT= informatietechnologie, GV). Er worden hogere eisen aan gesteld, de tools vereisen een groter abstractie-niveau, en er is meer terugkoppeling tussen de analyse, het ontwerp, en de uiteindelijke bouw van kennissystemen. In feite ben je als programmeur een systeemarchitect, zou ik willen zeggen, en ben je ontwerper en bouwer tegelijk."

De kosten van kennissystemen blijken overigens niet in eerste instantie te zitten in de benodigde tools. Onderzoek wees uit -wanneer men achteraf bekijkt wat er is uitgegeven aan het operationeel krijgen van het systeem- dat 70% van de totale kosten wordt opgeslokt door interne kosten van manuren, en slechts 30% wordt gespendeerd aan extern advies en gereedschappen. Deze verhouding in percentages spiegelt zich direct af in de personeelsbezetting van de systeemhuizen, waar het leeuwedeel van de mankracht gewijd is aan projectmanagement en kwaliteitsbewaking.

Snelle ontwikkeling

De kennistechnologie heeft zich snel ontwikkeld. In de beginfase lag de nadruk nog voornamelijk op medische en chemisch-fysische toepassingsgebieden, getuige onder meer de medische systemen MYCIN, Internist, en ONCOCIN, het chemische systeem DENDRAL, en andere systemen met een natuurwetenschappelijke expertise. Het economische (met kwalitatieve modellen) en het juridische gebied (met enerzijds de regelgeving en jurisprudentie, en anderzijds het toegankelijk maken van rijk gestructureerde informatie uit diverse bronnen) kregen in de loop van de tijd ook steeds meer aandacht.

Momenteel zijn in de meest uiteenlopende sectoren kennissystemen te vinden. We vinden ze in het milieu, het onderwijs, de marketing, de landbouw (het in 1992 opgerichte Agrarisch Telematica Centrum, het ATC), de industrie, de dienstverlening en de commerciële sector. Kennissystemen worden gebruikt voor de advisering van leningen en kredietautorisatie bij banken, voor een strategische prijsbepaling in de detailhandel, voor de planning van routeschema's in het vrachtverkeer, voor de media inkoop in de advertising, voor het voorspellen van piektijden in de nationale energievoorziening en voor algemene beslissings- en beleidsondersteuning in het management. Ze worden niet alleen ingezet voor het ondersteunen van beslissingen, maar ook voor de monitoring en diagnostiek, voor projectmanagement, en voor advisering en consultancies. Kortom, er wordt momenteel een groot aantal kennissystemen intensief gebruikt.

Nieuwe technologie

Het feit dat behalve de overheid, banken, en grote bedrijven (Shell, Hoogovens, Akzo, Océ van der Grinten, Fokker, Philips), nu ook gemeenten (Alphen aan den Rijn) en middelgrote bedrijven (HEMA, Bijenkorf en PRAXIS) bezig zijn met het ontwikkelen van kennissystemen, wijst erop dat de kennistechnologie snel ingeburgerd raakt. Toch zijn deze ontwikkelingen een verschijnsel van de laatste jaren. Volgens de heer Den Biggelaar, directeur van het centrum voor kennistechnologie, voorzitter van de werkgroep expertsystemen, en oprichter en organisator van de Nederlandse afdeling van de International Association of Knowledge Engineers (IAKE), heeft die lange aanloop te maken met de ontwikkeling en acceptatie van een nieuwe technologie.

Nieuwe technologieën hebben altijd een lange acceptatietijd nodig.

Den Biggelaar: "Nieuwe technologieën hebben altijd een lange acceptatietijd nodig. Dat is iets wat de bedenkers zich niet realiseren. Als ze goed om zich heen kijken naar hoe andere technologieën geïntroduceerd en op een gegeven moment geaccepteerd worden, duurt dat heel lang. Het vakgebied van de relationele database, bijvoorbeeld, is inmiddels 15 jaar oud. Nu pas zijn grote organisaties bezig om over te schakelen op relationele database modellen. Dat zoiets lang duurt heeft allerlei oorzaken. In het begin is zo'n nieuw systeem nog in ontwikkeling, nog niet helemaal 'af'. In een latere fase, als de technologie volwassen is geworden, moeten bedrijven nog steeds grote voordelen zien om hun oude modellen overboord te gooien. Er is natuurlijk het nodige in geïnvesteerd, aan zowel programmatuur als apparatuur, maar ook in mankracht en deskundigheid. Acceptatie van nieuwe technologieën duurt over het algemeen 15 jaar. Dat is een bekend gegeven. Voor kennistechnologie geldt dat net zo goed."

Bovendien weet Den Biggelaar nog een andere reden waarom de acceptatie van kennistechnologie zo lang heeft geduurd.

"Het tweede punt wat daarbij een rol gespeeld heeft, en dat heeft hier sterker gespeeld dan bij andere nieuwe technologieën, is dat in het begin door de onderzoekerswereld overspannen verwachtingen zijn geschapen. Daarnaast hebben de media het sterk de hemel in geprezen omdat het idee van kunstmatige intelligentie kennelijk veel mensen aanspreekt, omdat het raakvlakken heeft met onze eigen hersenen en het functioneren daarvan. Die, zou je bijna kunnen zeggen, emotionele beladenheid van het vak, heeft er zeker niet toe bijgedragen dat er reëele verhalen zijn verspreid. Niet alleen de mensen in het vak zelf, maar ook de media hebben daar achteraf bekeken een negatieve rol bij gespeeld," meent Den Biggelaar.

Het oorspronkelijke idee van een zogenaamd expertsysteem, waarbij getracht wordt menselijke experts te vervangen of na te bootsen, is sinds enige jaren losgelaten. Er wordt nu veel meer gekeken naar algemene kennisfuncties in organisaties, om daar vervolgens met kennistechnologie verder inhoud aan te geven. Om die reden wordt de aanduiding 'expert-system' liever niet meer gebruikt. Den Biggelaar: "Toen wij in 1986 zijn begonnen is dat heel bewust gedaan om een aantal negatieve connotaties (bijgedachten) bij begrippen als AI en expertsystemen weg te nemen. Het is eigenlijk een soort van afspraak die in de loop van de tijd ontstaan is, want dan merk je dat het begrip expertsystemen verkeerde verwachtingen wekt. Op een gegeven moment is daarom besloten dat we van die term af moesten. Ik denk dat het nu verstandiger is over kennissystemen en kennistechnologie te praten, omdat het veel beter weergeeft wat de status van het vakgebied op dit moment is."

Pilot-sessies

Veel Nederlandse bedrijven beginnen met de aanschaf van een kennissysteem voor een eerste proefproject. Zo'n eerste proefproject, ook wel pilot genoemd, brengt meteen de meest essentiële problemen van het specifieke gebied naar voren. Een ander voordeel van het snel opleveren van een werkend pilot-systeem is dat de gebruiker al in een vroeg stadium commentaar kan leveren op dingen die hem niet bevallen. Zijn opmerkingen, gecombineerd met de observaties van de betrokken automatiseerders, organisatiedeskundigen en externe adviseurs -de projectgroep- zorgen er voor dat de ontwikkeling van het systeem al in een vroeg stadium kan worden bijgestuurd. Zijn de eerste opmerkingen verwerkt, dan is het

proces verder cyclisch, en wordt in een aantal ronden het systeem stap voor stap verder opgebouwd. Volgens deze zogenaamde incrementele ontwikkelingsmethode, waarbij er al in de eerste fase een werkend prototype is, zijn al veel kennissystemen in Nederland met succes ontwikkeld.

Innovam

Dit voorjaar is bij Innovam, het opleidingsinstituut voor de auto- en tweewielerbranche, een systeem geïntroduceerd voor het toetsen van kennis bij monteurs die APK-keuringen verrichten aan personenwagens. Om deze tweejaarlijkse toetsing wat meer armslag te geven is in samenwerking met de directeur van Expert Systems International, de heer Mulders, besloten om een systeem te ontwikkelen waarmee de APK-keurmeesters in korte tijd hun kennis op peil kunnen brengen. Bovendien wordt de gebruiker nu ook ter plekke bijgespijkerd als hij (of zij) een vraag niet kan beantwoorden. De heer Mulders: "Vroeger was het zo dat het theorie-onderdeel bestond uit een aantal uitgetypte vraagjes. Nu worden er niet alleen vragen gesteld, maar biedt het programma ook kennis aan. Op die manier wordt de gebruiker actief bij de theorie betrokken." Naast de heer Mulders werkten nog vier man aan het programma. Hij beaamt dat het succes van een kennissysteem in belangrijke mate wordt bepaald door de kwaliteit van de user-interface: "Mijn tijd is voornamelijk in het overleg met de gebruikers gegaan, maar aan programmering is de meeste tijd toch wel gaan zitten in de gebruikersinterface. Om die goed te krijgen, dat is ontzettend belangrijk." De totale ontwikkeling heeft niet meer dan een jaar in beslag genomen. Aan het eind van die periode werd het systeem uitvoerig getest in pilot-sessies door een aantal kundige experts. Nu zullen ongeveer 16.000 mensen in Nederland ermee gaan werken.

Enthousiast

De opdrachtgever, de heer van Zanen, adjunct directeur informatica bij Innovam, is tevreden met het nieuwe toetsingssysteem. De gebruikers zijn ook tevreden. Tijdens de invoering in mei 1993 heeft hij veel lovende reacties bespeurd. "In het algemeen is men bijzonder enthousiast. Ik denk niet dat ik overdrijf als ik zeg dat deze nieuwe combinatie van toetsing en training voor veel mensen in deze branche een kwalitatief hoogstaand en innovatief produkt heeft opgeleverd." Het belangrijkste winstpunt is volgens de heer van Zanen de flexibiliteit van het systeem. "Men kan voor zichzelf constateren welke kennislacunes aanwezig zijn. Deze kunnen dan ter plekke worden opgevuld, terwijl het systeem de mogelijkheid biedt om steeds dieper in te gaan op de achterliggende kennis, voorzover de gebruiker daar behoefte aan heeft. Binnen de grenzen van het programma bepaalt de gebruiker eigenlijk zelf hoe diep en hoe breed hij gaat." Sinds kort worden er nu dagelijks op vier plekken in Nederland maximaal 30 garagehouders bijgewerkt in hun kennis op het gebied van de APK-keuring.

De industrie

Kennissystemen zijn niet alleen toepasbaar in dienstverlenende sectoren. Binnen de industrie zijn er veel kennisintensieve taken die om geautomatiseerde ondersteuning vragen. Bij Mammoet Shipping, bijvoorbeeld, een bedrijf voor zwaar transport over zee, ondersteunt sinds 1991 een zogenaamd Cargo Fixing Support System (CFSS) het logistiek beslissingsproces. Het CFSS helpt het logistiek management bij het opstellen van vaarschema's, om zodoende wereldwijd te voldoen aan contractuele verplichtingen betreffende ligdagen, levering en transittijden. Dit doet het systeem, door binnen de grenzen van wat mogelijk is combinaties van reizen aan te bieden, waarna de verantwoordelijk manager zelf beslist welk vaarschema uiteindelijk gevolgd wordt.

> Kennismanagement is een gebied waar we in de toekomst veel mee te maken zullen krijgen.

De aanbieders

In Nederland zijn een twintigtal bedrijven serieus actief in het ontwikkelen en verkopen van kennissystemen. Van die twintig vormen Bolesian (een dochter van Cap-Volmac) en BSO/AI de twee marktleiders. Samen met nog ongeveer tien andere bedrijven zijn deze twee lid van de stichting aanbieders kennistechnologie (AKT). Deze stichting is een overkoepelende organisatie die in ruil voor een financiële bijdrage van haar leden ervoor zorgt dat het fenomeen kennistechnologie meer bekendheid krijgt, zowel bij geïnteresseerde bedrijven (potentiële afnemers) als bij de pers. Daarnaast verzorgt het Centrum voor Kennistechnologie commerciële opleidingen en vormt het Research Instituut voor Kennissystemen (RIKS) in Limburg een brug met de wetenschappelijke wereld door het doen van contractonderzoek.

De heer Veldhoen, directeur van Bolesian, en samen met de heer Kuiper (Cap-Volmac) en de heer van de Kerkhof (TNO) oprichter van de stichting AKT: "Al met al zijn er toch een aantal bedrijven in Nederland bezig met een stukje dienstverlening, zodat je best eens samen een beroepsgroep op een congres kennis kunt laten maken met deze nieuwe vorm van dienstverlening. Dat kun je als bedrijf niet doen, maar de stichting AKT kan dat wel."
De gezamenlijke inspanningen van de stichting aanbieders kennistechnologie (AKT) doet de vraag rijzen of het woord 'kennissysteem' niet eerder een commerciële dan een wetenschappelijke uitvinding is. Professor Wielinga, hoogleraar informatica aan de Universiteit van Amsterdam, en grondlegger van de KADS ontwikkel-methodologie voor kennissystemen, vindt dat dat nog wel mee valt. Wielinga: "Uiteindelijk bestaat een kennissysteem uit een aantal technieken afkomstig uit de kunstmatige intelligentie. Als zodanig zijn dat wetenschappelijke resultaten geweest die langzamerhand in de commerciële praktijk zijn toegepast. Het werd geoperationaliseerd, er zijn methoden bij ontwikkeld en de huidige situatie is dat de bouw van kennissystemen is geïntegreerd in de commerciële praktijk. Ook hier zie je dat een, in eerste instantie wetenschappelijk ontwikkelde techniek, langzamerhand door iedereen wordt geaccepteerd, en eenmaal in de dagelijkse praktijk opgenomen, realiseert men zich dan niet eens meer dat dit het resultaat is geweest van wetenschappelijk onderzoek."

Kennismanagement

In de toekomst zal kennistechnologie zich vooral manifesteren als een doelmatige beheer-methodiek van grote hoeveelheden kennis. De heer Veldhoen: "Iedereen begrijpt dat kennis en kennisverwerking relevant is voor een bedrijf. Sterker nog, grote bedrijven zeggen juist vaak dat hun kennis en ervaring maakt dat ze nou net iets beter of goedkoper zijn dan hun buurman. Kennis dus, als competitive edge (concurrerende produktiefactor). Behalve de commercie voorspelt ook de wetenschap dat kennis in toenemende mate een haast tastbaar kapitaalgoed zal gaan worden, een goed, waar zorgvuldig mee zal moeten worden omgesprongen. Kennismanagement is hierbij het nieuwe woord. Professor Wielinga: "Ik denk dat het managen van kennis en kennisbanken een heel belangrijke richting aan het worden is. Het beheren van een grote hoeveelheid kennis in een organisatie, kennis die op verschillende manieren en op verschillende tijdstippen kan veranderen, en de vraag hoe je daar greep op krijgt, hoe je dat moet structureren, wijzigen, onderhouden, managen en documenteren. Ik denk dat dit een belangrijk nieuw gebied is. Kennismanagement is een gebied waar we in de toekomst veel mee te maken zullen krijgen." ☐

De computer

Geen reken- maar een ideeënmachine

Het idee dat informatica te maken heeft met computers bestempelt dr Akkermans, hoogleraar Technisch-Wetenschappelijke InformatieSystemen aan de UT, als niets minder dan ketterij. Informatica gaat volgens hem over het in kaart brengen, operationeel maken en managen van onze kennis. De computer is daarbij slechts een hulpmiddel. Je zegt toch ook niet dat lekker eten vooral te maken heeft met het gasfornuis?

Naarmate wij de technologie beter onder de knie krijgen zal de trend van de informatica zijn: wèg van de computertechniek en dichter bij de menselijke kennis en processen in organisaties.

Die, en niet de techniek moeten bepalend zijn. Volgens Akkermans gaat het erom kennis zodanig in kaart te brengen dat intelligente systemen hun taak naar behoren kunnen uitvoeren. Als gevolg daarvan wordt de computer van een grootschalige rekenmachine meer een ideeënmachine.

Dr Akkermans brengt kennis in kaart en werkt daarvoor de concepten probleem, doel, taak, domein en methode verder uit. Er is sprake van een probleem als de werkelijkheid niet overeenkomt met de gewenste toestand. Het doel is om de gewenste toestand daadwerkelijk te bereiken. Daarvoor kunnen taken worden gedefinieerd: activiteiten die tot het beoogde doel moeten leiden. Problemen hebben altijd betrekking op één of meer domeinen: bijvoorbeeld het domein van de getallen.

Daarnaast verwijst het probleem naar concrete betekenissystemen, bijvoorbeeld het domein van verkeersregulering, vluchtbewegingen van vliegtuigen of detectiemethoden van temperaturen, van atmosferische druk of van elementaire deeltjes.

Met een eenvoudig probleempje als de verdeling van moorkoppen tussen verschillende mensen illustreert Akkermans hoe kennis ondermeer in kaart kan worden gebracht. Eén manier is de 'redactiesom-methode'. Deze bevindt zich op middelbaar schoolniveau en gaat uit van wiskundige vergelijkingen.

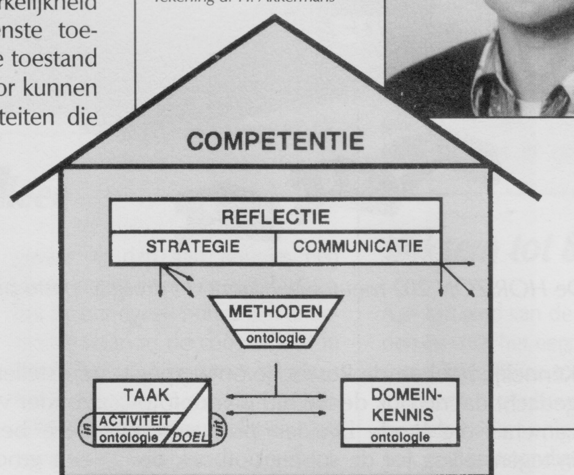
Een andere manier, op lagere schoolniveau, is de 'schot-hagel methode' die een gokje waagt en vervolgens kijkt of het klopt. De 'meten-is-weten-methode' loopt systematisch alle mogelijkheden af en test die. Volgens Akkermans is deze laatste methode in gebruik bij universitair geschoolde ingenieurs en fysici, vooral als de regering ze daarbij een supercomputer cadeau doet. Intelligenter zijn de 'hergebruikmethode': we herhalen de oplossingsmethode van een eerder en vergelijkbaar probleem; en de 'management-methode': een andere agent doet het werk en jij strijkt de voordelen op.

Schoolkinderen noemen dat 'afkijken', volwassenen 'management'. Een illustratie dat niet alleen kennis macht is, maar ook andersom.

Alle methoden worden in de praktijk toegepast. Zo lijkt de 'schot-hagel-methode' sprekend op de numerieke algoritmen bekend onder de naam Newton-Rhapson; de 'meten-is-wetenmethode' kan worden gerealiseerd door een iteratielus (iteratie=herhaling) in een computertaal als Fortran of C.



Hans Akkermans



Kennisarchitectuur in de vorm van een woonhuis.
Tekening dr H. Akkermans

In elke methode liggen verschillende soorten en niveaus van kennis opgesloten. Ook heeft elke methode zijn eigen 'competentie': het vermogen tot het oplossen van bepaalde problemen. Kennis is de concrete grondstof waaruit het probleemoplossend vermogen is opgebouwd. Helaas ontbreekt nog een goede theorie over competentie; eigenlijk zouden de problemen ons - op grond van inzicht in de eigen competentie - moeten vertellen welke problemen ze wèl en welke ze niet kunnen oplossen. Dat is een hoofdkenmerk van een intelligent systeem. Nauw hiermee verbonden is een beperking die voor elke methode geldt: wat komt in haar repertoire voor? Elke methode heeft een bepaalde kijk die al of niet geschikt is voor de oplossing van een bepaald probleem. Bijvoorbeeld: een methode die alleen hele getallen kent, is ten enen male ongeschikt voor werken met eenheden die kleiner zijn dan één.

Het is dus niet overdreven te stellen dat een methode een bepaald wereldbeeld heeft; zij geeft de werkelijkheid op een andere manier weer dan andere methodes.

Kennis legt altijd een bepaald gezichtspunt op aan de werkelijkheid. De klassieke en de quantummechanische theorieën over botsingen van atoomkerndeeltjes lopen zozeer uiteen dat we moeten concluderen dat hun wereldbeeld wezenlijk verschilt. De redactiesommethode vat de wereld op als wiskundige vergelijkingen en de managementmethode bekijkt de wereld in termen van het zoeken en vinden van probleemoplossende agents.

Volgens Akkermans is het een uitdaging om nauwkeurige beschrijvingen te ontwikkelen van de gezichtspunten in informatiesystemen. Deze zogeheten ontologieën (leer van de eigenschappen der dingen) zijn formele specificaties van hoe een deel van de werkelijkheid door een systeem wordt geconceptualiseerd. Akkermans vindt wereldbeelden van groot belang voor communicatie en pleit voor introductie van dit begrip in de informatica. Kennis moet gemanaged worden, vindt hij bovendien. We kunnen het als een concreet materiaal, bijvoorbeeld zand, opslaan, verspreiden, weggooien, laten wegglippen of doorgeven. Het verschil met concrete voorwerpen is dat kennis door sociale interactie wordt gevormd en ook een bouwsel is. Kennis heeft een bepaalde architectuur. Akkermans presenteert een kennisarchitectuur naar analogie van een woonhuis. De benedenverdieping gaat over allerlei specifieke domeinen als bijvoorbeeld getallen en atoomdeeltjes. De bovenverdieping verwijst naar kennis over kennis en over probleemoplossingen. Het penthouse wordt gevormd door de competentie, het probleemoplossend vermogen. Een systeem is volgens Akkermans pas intelligent als het niet alleen beschikt over kennis, maar ook in staat is tot strategische inzet en bewust management ervan. Een intelligent systeem heeft inzicht in zijn eigen grenzen.

Bron UT. Info: 053-894363 □

Goed nieuws uit Moskou

De HORIZON is terug



Henri Schlötz
Foto's van auteur

Nu Rusland zich meer op de westerse markt oriënteert, verrassen zij ons regelmatig met originele hoogwaardige produkten. Een ervan is de HORIZON 202; een panorama-camera.



De HORIZON 202 met toebehoren; de draagtas paste niet meer op de foto.

Echt nieuw is deze camera niet, want rond 1970 werden er ook al HORIZON panorama-camera's in Rusland gemaakt. Om onduidelijke redenen hebben we 20 jaar lang niets meer van ze gehoord. Hoewel er op de eerste HORIZON's optisch en mechanisch weinig was aan te merken, is de HORIZON 202 op een aantal punten ingrijpend verbeterd.

Tot de komst van de HORIZON 202 was de enige 'echte' panoramacamera de 'Widelux', een in Japan vervaardigd apparaat, dat circa *f* 3.500,-- kost. De HORIZON 202 is daarentegen te koop voor nog geen *f* 2.000,--. Op zich is dat natuurlijk een behoorlijk bedrag maar u mag deze camera niet met een gewone kleinbeeldcamera vergelijken.

Panorama-camera

Breedbeeld is in. Als voorloper op de HDTV worden we al regelmatig getrakteerd op breedbeeld tv-uitzendingen.

Kennelijk hebben de Russische ontwerpers gedacht dat nu ook de tijd rijp is voor fotocamera's die brede beelden produceren. In tegenstelling tot de supergroothoek objectieven, zoals die in gewone camera's zitten, geeft een panorama-camera een onvertekend beeld dat scherp is tot in de uiterste hoeken. Het principe van de HORIZON 202 berust op een vinding uit 1844. Bij die constructie is men uitgegaan van een normaal gematigd groothoekobjectief dat als het ware om zich heen kijkt. Omdat de film, die in een boog om het objectief heen ligt, steeds vanuit het midden van de lens wordt belicht is de scherpte optimaal.

Het resultaat is een negatief of dia dat niet 24 x 36 mm, maar 24 x 58 mm groot is.

De enige camera's die zo'n lang negatief kunnen belichten zijn enkele professionele 6 x 6 en 6 x 4,5 camera's. Wanneer we de eis stellen dat het beeld ook in de hoeken zonder vertekening moet zijn dan moeten deze beroepscamera's zijn uitgerust met een groothoek-objectief van maximaal 40 mm. Hoewel de prijzen (afhankelijk van het merk) variëren van *f* 4.500,-- tot *f* 11.500,--, komen deze camera's niet verder dan een beeldhoek van 85°. De HORIZON heeft daarentegen een beeldhoek van 120°.

In dit licht bezien kost een complete HORIZON 202 minder dan 25% van een gewoon groothoekobjectief voor een 6 x 6 of 6 x 4,5 camera. Door de negatiefgrootte van 58 mm, kan elke amateur met een donkere kamer, in een gewone 6 x 6 vergroter, zelf zijn panoramafoto's afwerken.

Meer voor minder geld

Nu moet u niet denken dat voor deze relatief lage prijs minder camera wordt gebo-

M & W-aanbieding

Lezers van Mens & Wetenschap die belangstelling hebben voor een HORIZON 202 kunnen gebruik maken van de M & W lezersservice. Door directe import heeft een van onze adverteerders een beperkt aantal HORIZON 202 camera's voor de abonnees op Mens & Wetenschap weten te bemachtigen. Door overmaking van *f* 1.500,-- op giro 76088 t.n.v. Stg. Multi Supply te Huizen kan deze prachtige camera in uw bezit komen. Uiteraard kunt u ook bij Educatief Centrum, Eemlandweg 5a, Huizen, langskomen. Graag wel eerst telefonisch een afspraak maken (02152-58388 of 66121).



Hoe belangrijk het is goed naar de ingebouwde waterpas te kijken tonen deze 3 foto's (links).
De eerste is teveel naar beneden- en de tweede teveel omhoog gericht. Bij de derde foto is wel op de waterpas gelet.



Trompenburg in 's-Graveland; de voormalige buitenplaats van onze vlootvoogd Cornelis Tromp, gemaakt met een Bronica ERTs 6 x 4,5, voorzien van een 40 mm groothoeklens.



Dezelfde buitenplaats maar nu gezien door de HORIZON 202.

den, in tegendeel. De, op het eerste gezicht, van zwarte kunststof gemaakte camera is van binnen geheel van metaal. Het kunststof huis zit als het ware als een beschermende schil om de eigenlijke camera heen. Hierdoor kan de HORIZON 202 tegen een stootje.
Zowel in het aantal diafragmawaarden als in de ter beschikking staande sluitertijden heeft de HORIZON 202 meer te bieden dan zijn voorganger en zijn concurrent. Voeg hierbij een zeer briljant tekenend objectief en u kunt begrijpen waarom ik door deze Rus aangenaam werd verrast.

Gebruik van de camera

Zoals met alle groothoekcamera's moet u tijdens het fotograferen goed op de stand van de camera letten. Een polderlandschap met een aflopende horizon is zeer storend. Om het u gemakkelijk te maken is de HORIZON 202 uitgerust met een ingebouwde waterpas. Zowel op de camera als in de zoeker kunt u zien of u de camera recht houdt.
Omdat het objectief 'zijn hoofd draait' is de kans groot dat uw vingers in beeld komen wanneer u de camera op de gebruikelijke manier vast houdt. De ontspanknop dient u daarom schuin van achteren in te drukken. Met uw linker hand houdt u de camera van onderen vast. De fabriek heeft hiervoor een speciaal handvat bijgeleverd dat onder het camerahuis kan worden bevestigd.
Dit is niet alles wat u er bij krijgt. Naast een handige draagtas worden er bij de camera gratis een u.v.-, geelgroen- en een grijsfilter geleverd. Dit laatste filter komt van pas wanneer u met een snelle film in fel zonlicht wilt werken.
Voor het gewone uit-de-hand werk staan de fotograaf sluitertijden van 1/250 tot 1/60 ter beschikking. Wanneer u bij weinig licht wilt fotograferen kunt u van de lage tijdenreeks, die van 1/8 tot 1/2 seconde gaat, gebruik maken. Tezamen met een uitgebreide reeks diafragma's die van 16 tot 2,8 loopt kunt u praktisch onder alle omstandigheden fotograferen. Een statief is bij die lange tijden dan natuurlijk wel een voorwaarde.

Markteconomie

Toen de Sovjet Unie nog bestond produceerde de in Moskou gevestigde fabriek KMZ voornamelijk optische apparaten voor het leger en de ruimtevaart. Nu de opdrachten uit die hoek grotendeels zijn weggevallen moest men uitzien naar andere afzetmogelijkheden.
Eén van de belangrijkste voorwaarden waaraan in een markteconomie moet worden voldaan is het leveren van een goede kwaliteit voor een redelijke prijs.
Teneinde de werknemers aan te zetten tot het leveren van goede prestaties maakt men hen bij KMZ verantwoordelijk voor hun produkt. Binnen een geselecteerd team van medewerkers bouwt één medewerker telkens een gehele HORIZON 202. De HORIZON 202 is dus geen lopende band produkt maar een camera waarvan de onderdelen stuk voor stuk zijn gecontroleerd alvorens ze samen zijn verwerkt tot een nieuwe camera. Wanneer u een HORIZON 202 koopt, prijkt op de (Russische) handleiding de handtekening van de medewerker die uw camera heeft gemaakt.
Hoewel de Russen in een moderne fabriek, op een moderne manier kwaliteitsprodukten maken is hun verkoopapparaat nog niet aan de nieuwe marktsituatie aangepast. Het kan daardoor voorkomen dat uw fotohandelaar soms moeilijkheden ondervindt bij het bestellen van HORIZON 202 camera's.

Conclusie

De HORIZON 202 is een camera voor mensen die iets anders willen dan het gebruikelijke. Het is fascinerend op de foto meer te zien dan het menselijk oog kan waarnemen. Te meer daar de foto niet de vertekening heeft die we bij ultragroothoeklens gewend zijn. Voeg daarbij een prijs die aanmerkelijk lager ligt dan die van een groothoekobjectief voor een 6 x 6 camera en u kunt zich mijn enthousiasme voor deze camera voorstellen. Het is een camera die naar mijn mening zijn weg zal weten te vinden naar zowel de professional als de serieuze amateur. Beiden zullen deze camera naast hun gewone apparatuur gebruiken en weten te waarderen. □


Foto H.W. Oosterink

Mineralen

De Winterswijkse steengroeve

W. Peletier en H.W. Oosterink

Mineralenverzamelaars die zelf willen zoeken, zijn voornamelijk op vindplaatsen in het buitenland aangewezen. Toch zijn er ook binnen onze landsgrenzen mineralen te vinden. De kalksteen van de Winterswijkse steengroeve in de zogenoemde Muschelkalk bevat maar liefst negen verschillende mineralen!




Foto J.M.P.K. van Delft


Foto J.M.P.K. van Delft

Boven: Pyriet op kalksteen afgezet in overgangsvormen van kubus, oktaëder en pentagondodekaëder. Foto J.M.P.K. van Delft.

Geheel links: Pyriet afgezet in kubusvorm op kalksteen.

Links: Pyrietknol met hierop kubussen.

in Nederland



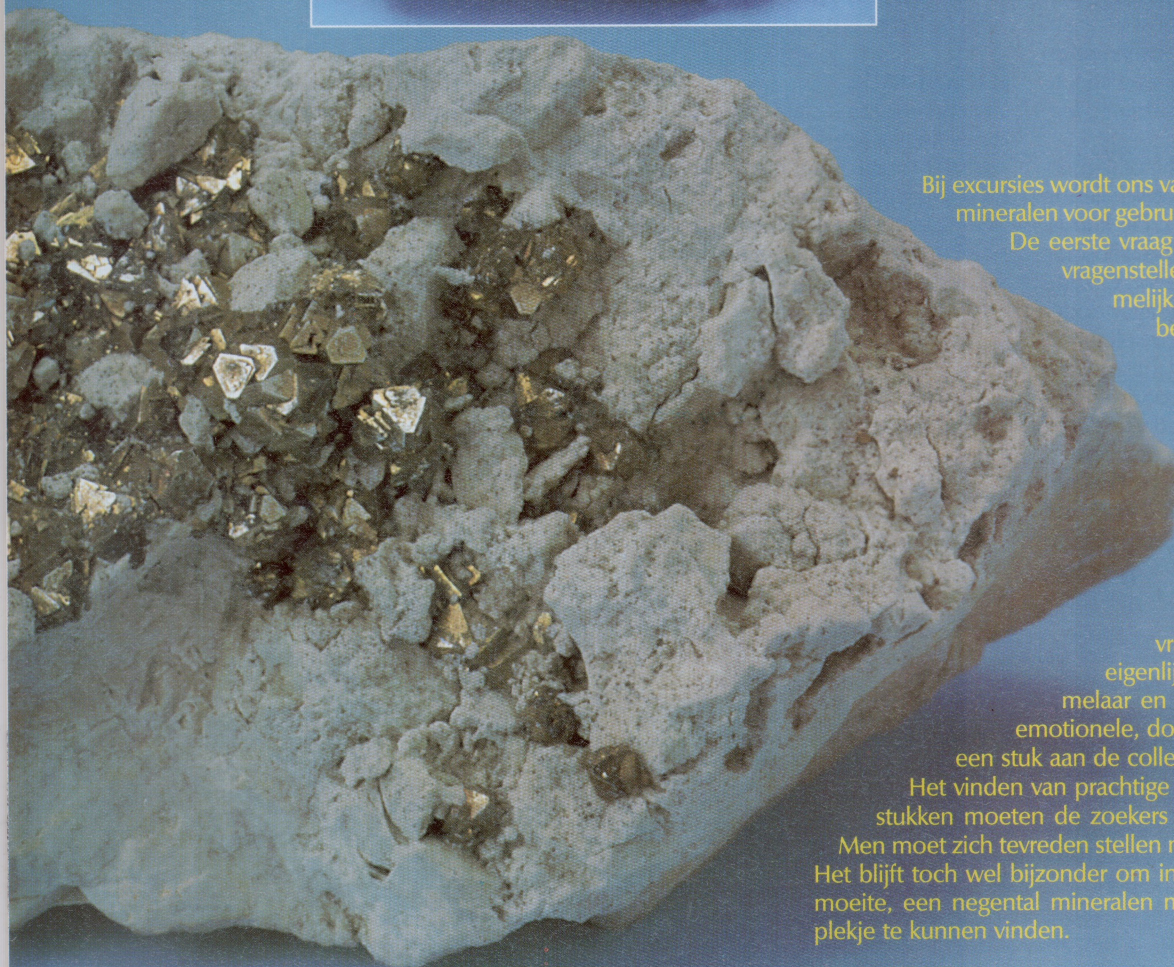
Foto J.M.P.K. van Delft

Rechts: Markasiet op calciet (links).



Foto J.M.P.K. van Delft

Boven: Calciet als skalenoëderkristallen in kalksteen.



Bij excursies wordt ons vaak gevraagd waar de gevonden mineralen voor gebruikt worden en wat ze waard zijn. De eerste vraag sluit aan op ervaringen die de vragenstellers zelf hebben opgedaan, namelijk dat ze aardig wat moeite hebben moeten doen om enkele mineralen te verzamelen. Men begrijpt dan wel, dat bij 'gebruik' als bijvoorbeeld erts, de mineralen in zulke grote hoeveelheden gevonden moeten worden, dat mijnbouw mogelijk is. In de Winterswijkse groeve is daarvan geen sprake. Het antwoord op de tweede vraag luidt: de vondsten hebben eigenlijk alleen waarde voor de verzamelaar en dan geen financiële, maar een emotionele, doordat men zelf en in eigen land een stuk aan de collectie heeft kunnen toevoegen. Het vinden van prachtige en grote museum- en handelsstukken moeten de zoekers ook uit hun gedachten zetten. Men moet zich tevreden stellen met wat kleinschaliger vondsten. Het blijft toch wel bijzonder om in eigen land, met niet al te veel moeite, een negental mineralen met duidelijke kristallen op één plekje te kunnen vinden.

Verschuivingen

De kalksteen in de Winterswijkse steengroeve wordt pas sinds eind 1932 ontgonnen. Het voorkomen van kalksteen daar in de ondergrond, met hierin het goudglanzende pyriet, was al veel langer bekend.
Tegenwoordig zijn er drie groeven, waarvan de westelijke (groeve 1) en oostelijke (groeve 2) niet meer in exploitatie zijn. Alleen in groeve 3 (tussen groeve 1 en groeve 2 in) wordt kalksteen gewonnen. De hoogte van de wand is hier ongeveer 32 m, en laat een fraaie doorsnede van de verschillende lagen zien. Onderin bevinden zich een dunne (circa 30 cm) en een dikke (circa 2 meter) rode band. Vanuit groeve 3 is in feite een begin gemaakt met de aanleg van een 4e groeve, die een open verbinding met groeve 3 zal krijgen.

diverse mineralen aan te geven. Dat komt door verschillende om-

waarlangs verschuivingen in verticale richting hebben plaatsgevon-

van de groeve op een andere hoogte bevinden dan elders of zelfs helemaal ontbreken. Dat geldt ook voor de mineralen, die zich in

vondstomstandigheden zich van tijd tot tijd wijzigen.
Prof. dr F.J. Faber vermeldde in 1959 in een artikel een aantal mineralen uit zand, afkomstig van een kleilaag die zich tussen de kalk-

distheen, kwarts, veldspaat, muskoviet, gibbsiet en chalcedoon. Omdat deze mineralen niet met het blote oog kunnen worden gevonden, worden zij verder niet besproken.

Pyriet

Het meest bekende mineraal uit de steengroeve is ongetwijfeld pyriet (FeS_2, ijzersulfide), dat in een aantal kristalvormen voorkomt. 'Verse' kristallen worden goudglanzend aangetroffen. Plaatselijk wordt dan ook wel van Winterswijks goud gesproken. Het best kan na een fikse regenbui naar pyriet worden gezocht. De kristallen liggen dan in het zonlicht te glinsteren. Na enige tijd kunnen de kristallen door oxydatie wat dof worden. Bij vochtige omstandigheden kunnen pyrietkristallen een roestkorstje krijgen. Wanneer dit proces doorgaat kan het kristal ten slotte geheel door roest vergaan. Droog bewaren is de beste conserveringsmethode. Kristallen zijn van kalkresten te ontdoen door ze enige tijd in azijn te leggen, of in verdund zoutzuur.

Pyriet kristalliseert in het kubische of regulaire stelsel. De kristallen zijn in verschillende niveaus in de groeve te vinden. De kubusvorm is de meest algemene. Deze zijn vaak duidelijk en karakteristiek gestreept. Ook de oktaëder komt wel voor, de pentagondodekaëder is zeldzaam. In holten en spleten in de dolomietbanken zijn overgangsvormen van kubus, oktaëder en pentagondodekaëder te vinden. Er is wel eens gedacht dat in de Winterswijkse Muschelkalk ook kopertsen aanwezig waren, zoals chalcopyriet en malachiet/azuriet. Het bleek dan echter altijd te gaan om aanloopkleuren (regenboogkleuren) groen, rood, paars en oranje op pyrietkristallen, vooral in de hoger gelegen lagen.

In de hardere lagen komt de pyriet wel als concreties, pyrietkogels- of knollen voor. Vanuit een kern heeft de vorming in buitenwaartse richting plaatsgevonden. De concreties bestaan geheel uit heel kleine kubische kristallen. Doordat deze knollen vaak afgeplat lijken, wordt wel eens de onjuiste veronderstelling gemaakt, dat men te maken heeft met gepyritiseerde schelpen.

Indien pyriet (in andere landen) in grote hoeveelheden wordt gevonden, is het als grondstof bruikbaar voor bijvoorbeeld de zwavelzuurfabricage. Wereldwijd komt pyriet veel voor en is de meest algemene sulfide.

Wanneer met een stuk staal op een brok pyriet wordt geslagen, springen er vonken af en komt er een zwavelgeur vrij. Pyriet werd vroeger wel als 'vuursteen' (Grieks pyr = vuur) in geweren gebruikt.

Markasiet

Markasiet (ijzersulfide) heeft dezelfde chemische samenstelling als pyriet, maar kristalliseert in het rhombische of ruitvormige stelsel. In Winterswijk komen de hanekamvormige kristalletjes voor op witte calciet, vaak in kleine holten. Gebruik bij het schoonmaken géén zuur, de markasietkristallen zouden dan gemakkelijk van de calciet kunnen loslaten.

In de hoger in het profiel gelegen dolomietbanken is de markasiet meestal (door oxydatie) donkerbruin, in de dieper gelegen lagen is de kleur variërend van heldergeel, goud tot geelgroen.

Loodglans

Loodglanskristallen (PbS, galeniet, loodsulfide) komen in vrij dunne (ongeveer zes centimeter dik), zeer harde lagen voor. Bij het doorslaan van een laag worden de zilverglanzende galenietkristallen op het verse breukvlak zichtbaar, nagenoeg altijd als doorsnede van het kristal. Bij oxydatie gaat de zilverachtige glans al gauw over in dofgrijs. Galeniet is het belangrijkste looderts.

Zinkblende

Zinkblende (ZnS, sfaleriet, zinksulfide) is in de Winterswijkse situatie een zeldzaam mineraal. Meestal is het glanzend donkerbruin tot bijna zwart. In tegenstelling tot galeniet heeft zinkblende een matte glans. Wanneer sfaleriet in grote hoeveelheden wordt gevonden, dient het als het belangrijkste zinkerts.

Calciet

Calcietkristallen ($CaCO_3$, calciumcarbonaat) komen in verschillende vormen en op verschillende plaatsen voor. Bijna altijd is calciet hier kleurloos of melkwit.

In de hardere kalksteenbanken bevinden zich soms kleine holten, waarvan de wanden met kleine puntige calcietkristallen zijn bezet (nesten met calciet-skalenoëders).

In de onderste laag van de Muschelkalk-afzetting zijn natuurlijke breukvlakken ook vaak bezet met calcietkristalletjes.

Ook komt calciet vaak samen voor met coelestien, ook weer vaak in skalenoëdervorm. De calcietkristallen zijn hier ook wel melkwit, ondoorzichtig en wat groter van vorm.

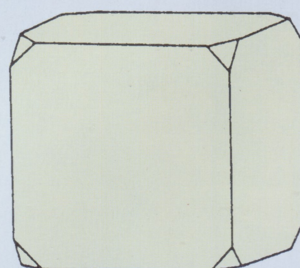
Dolomiet

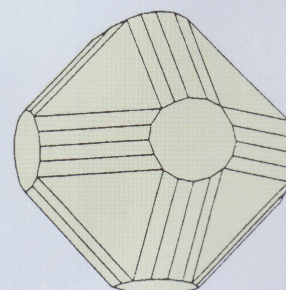
De lagen met een hoger magnesiumgehalte (de ultralagen) worden door het bedrijf gebruikt voor de fabricage van landbouwmeststof. De kalk dient hierbij als structuurverbeteraar en zuurgraadverlager van de bodem en magnesium als meststof. Duidelijke dolomietkristallen ($CaMg(CO_3)_2$, calciummagnesiumcarbonaat) zijn nauwelijks aanwezig.

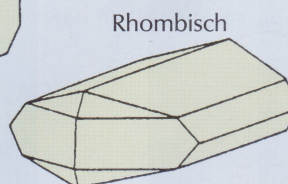
Coelestien

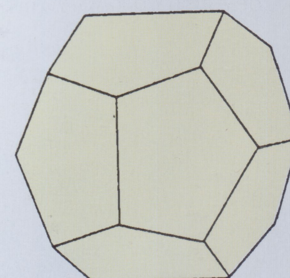
Coelestien ($SrSO_4$, strontiumsulfaat) komt in verschillende vormen voor.

In het voorjaar van 1974 werd in de middelste van de drie groeven coelestien als


Kubisch

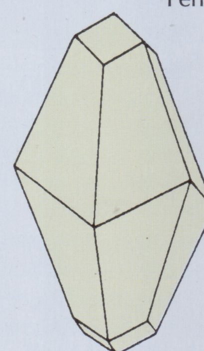

Oktaëder


Rhombisch


Pentagondodekaëder

Loodglans in kalksteen.


Foto H.W. Oosterink


Skalenoëder

spleetopvulling met een dikte van enkele millimeters in de nagenoeg horizontaal liggende kalksteenlagen aangetroffen. Het mineraal is hier blauw, waarbij op het breukvlak duidelijk de vezelige structuur is te zien.

In de spleten is de coelestien tegelijk van boven en van onderen uitgekristalliseerd, waarbij halverwege duidelijk een 'ontmoetingsnaad' valt waar te nemen. Momenteel is deze vorm van de coelestien niet aanwezig. Mocht dat in de loop van de ontginning wel weer het geval zijn, dan moet er rekening mee worden gehouden, dat de coelestien heel moeilijk los van de kalksteen is te bewaren. Dit omdat, door de vezelige structuur, de plaat gemakkelijk zal breken. Het zal zaak zijn de coelestien aan één kant op een laag kalksteen te laten zitten. Vaak zal het zelfs nodig zijn de coelestien aan de kalksteen te kitten. Op het bovenvlak van de coelestienlaag doen de kristallen zich soms als ijsbloemen voor.

Onder de hierboven genoemde dikke rode laag, bovenin het onderste kalksteenpakket, werd later een niveau met knollen hoofdzakelijk bestaande uit coelestien gevonden. In sommige gevallen kan men spreken van echte geoden (ronde holtes in gesteente, bekleed met gekristalliseerde mineralen). De kristallen hierin zijn òf helder òf rose òf in zeldzame gevallen lichtblauw gekleurd. Dat de rose kleur overheerst is een gevolg van een verkleuring door ijzerhydroxide, afkomstig uit de bovenliggende dikke rode laag.

In groeve 3 komen hoofdzakelijk massief opgevulde knollen voor, waarbij van de afzonderlijke kristallen soms helemaal niets is te zien. Wanneer in de knollen echter holten voorkomen, kan de coelestien vrij uitkristalliseren.

Omdat de verschillende verschijningsvormen zich in dezelfde laag en op betrekkelijk korte afstand van elkaar bevinden, mag verondersteld worden, dat in het verloop van de verdere exploitatie nog wel weer nieuwe vondsten zullen voorkomen.

Bij het schoonmaken van de coelestienvondsten moet men er rekening mee houden dat de kristallen vaak vrij los zitten en dat coelestien oplosbaar in water is.

Foto M. Tangerding



Coelestien, blauwkleurige spleetopvulling.

Foto J.M.P.K. van Delft



Coelestien op kalksteen. Op de coelestien zitten uiterst kleine bolletjes strontianiet.

Strontianietkristallen 110x vergroot.

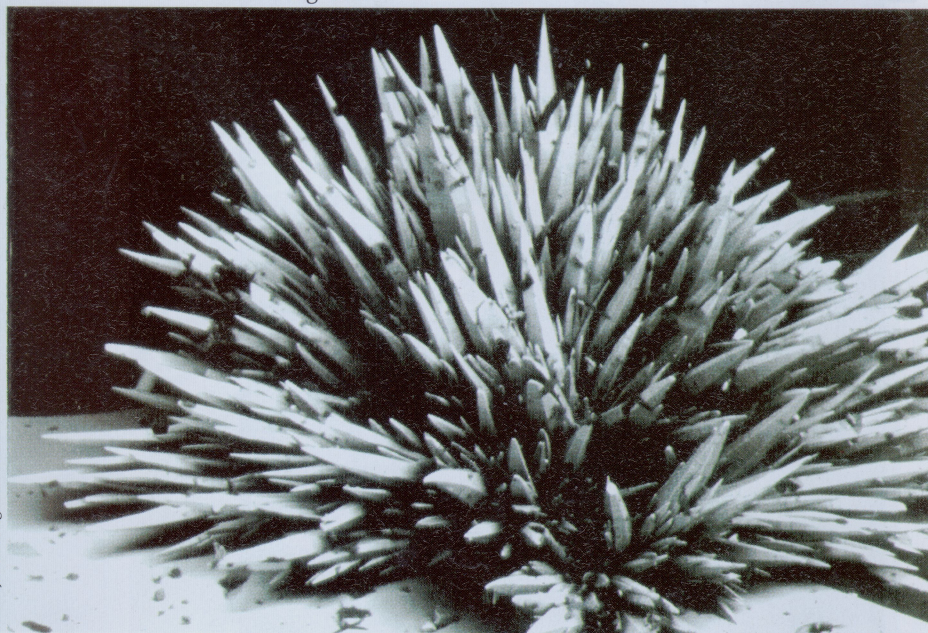


Foto Rijks Geologische Dienst

Strontianiet

Strontianiet ($SrCO_3$, strontiumcarbonaat) is in Winterswijk voor het eerst in 1992 aangetroffen als kleine witte aggregaten (opeenhoping) van straalsgewijs gerangschikte transparante naalden. De doorsnede van de bolletjes is ongeveer een millimeter. Echt iets voor de micro-mounters.

Vroeger werd het strontianiet in de suikerindustrie gebruikt. Door de roodkleuring van de vlam wordt het bij het maken van vuurwerk toegepast. Zoals de strontianiet in Winterswijk zich voordoet, lijken de aggregaten veel op drusen (groepen kristallen die op een moedergesteente groeien) van aragoniet, maar röntgenonderzoek heeft uitgewezen dat calcium vrijwel afwezig was.

De vondst van strontianiet betekende een interessante aanvulling van de mineralenrijkdom van de Winterswijkse Muschelkalk.

Ten slotte noemen we hier nog een mogelijke vondst van witheriet ($BaCO_3$, bariumcarbonaat), die onlangs is gedaan in de vorm van enkele zeer kleine kristalgroepjes op coelestienkristallen. □

De Thematuin

Een verrassende kijk op planten

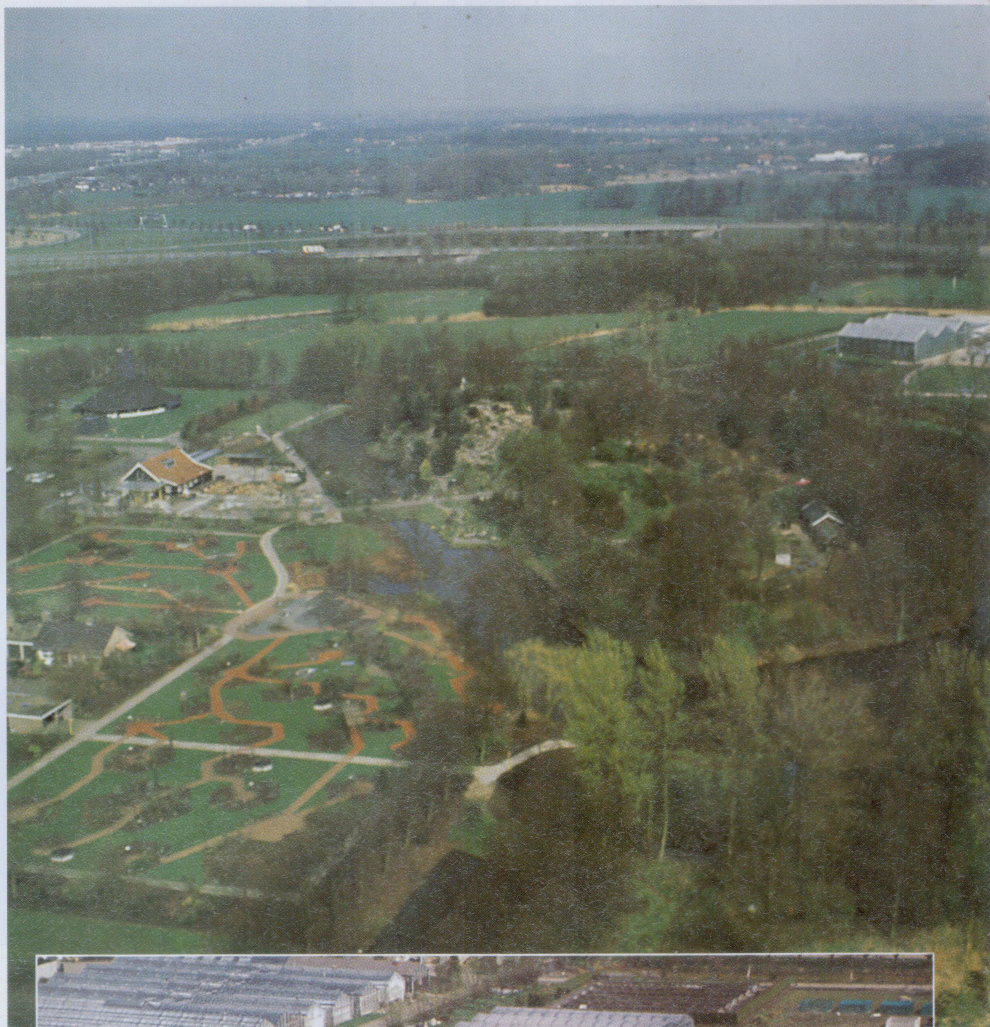
Akkie Joosse

Het begon in 1989 met een prijsvraag voor een ontwerp voor een 'onderwijstuin voor iedereen'. Het werd de Thematuin die op 22 juni 1995 voor het publiek opengesteld wordt.



Foto Biohorma, Elburg

Rondom Sint Janskruid (Hypericum perforatum) doen allerlei verhalen de ronde.





De Botanische Tuinen Universiteit Utrecht hebben daarmee, als eerste universitaire tuin in Nederland, een tuin, speciaal voor kennisoverdracht aan het publiek. Een tuin waar (wetenschappelijke) kennis over planten gewoon leuk blijkt te zijn.
De Thematuin is een leertuin van 7000 m^2 waar iedereen spelenderwijs kennis maakt met de verrassingen die de wereld van de plant ons te bieden heeft.
Dwalend door de Thematuin komt de bezoeker in aanraking met allerlei aspecten van planten. De basis van de Thematuin vormen 18 botanische thema's. Sommige van de thema's zijn echt biologisch en soms een beetje technisch, zoals 'Bloeiwijzen en bloemvormen' en 'Plantenziekten'. Thema's als 'De eetbare plant', 'De herkomst van cultuurgewassen' en 'Vezelleveranciers' heb-





Foto Biohorma, Elburg

Boven: Tuingoudsbloem (Calendula officinalis) is een geneeskrachtige plant die al heel lang bekend is. Met z'n fel oranje bloemen ziet hij er vrolijk uit.

Links: Een overzicht van de Botanische Tuinen (Fort Hoofddijk), van bovenaf genomen.
Inzet: De Thematuin is opgebouwd uit organische vormen. Op deze foto uit januari 1994 is de bijzonder vorm duidelijk te zien.
Foto's Jeroen van Schaik

Onder: Schoolklassen kunnen op aanvraag lessen in de Tuinen volgen. Vooral de Thematuin is daar erg geschikt voor.



Foto Bot. Tuinen UU

ben planten die voor ons een economisch nut hebben als onderwerp. En dan zijn er nog thema's als 'Geur en smaak', 'Kleuren als signaal' of 'Magie en religie'.

Zintuigen

In de Thematuin wordt alles in het werk gesteld om bezoekers niet alleen hun ogen maar ook andere zintuigen te laten gebruiken. Kijk- en reukdozen tonen onverwachte aspecten van de planten. Ook voor het oor is aandacht: Japanse waterklepperaars van bamboe, andere waterspelen en windgongs laten door de hele tuin heen een vrolijk geluid horen. Bij de aanleg van deze tuin is expliciet rekening gehouden met mensen die een functionele handicap hebben, zodat de Thematuin echt een tuin voor iedereen geworden is.

Het is eigenlijk te veel om alle thema's bij een enkel bezoek tot je door te laten dringen. De tuin is dan ook zo opgezet dat je als bezoeker eenvoudig zelf een keuze kunt maken uit de onderwerpen die je aanspreken. Om de smaak alvast een beetje te krijgen, bekijken we een aantal thema's van dichtbij.

Eén van de thema's uit de Thematuin is 'Kleuren als signaal'.

Als je antwoord wilt geven op de vraag waarom bloemen een kleurtje hebben, moet je eigenlijk eerst de vraag beantwoorden waarom planten eigenlijk bloemen produceren. In iedere geval niet omdat wij ze zo mooi vinden om naar te kijken.

Planten maken bloemen omdat ze op die manier hun stuifmeel efficiënter bij hun soortgenoten kunnen (laten) bezorgen en zo hun nageslacht veilig stellen.

Ze maken daarvoor gebruik van bestuivers zoals bijen, vlinders, kevers en soms zelfs vogels of vleermuizen. Kleuren hebben niet alleen de functie om de bloemen te laten opvallen en de bestuivers te lokken. Ze helpen bestuivers ook de bloemen te herkennen. Dat is voor beide partijen van belang. Planten willen niet dat hun nectar en stuifmeel door jan en alleman meegenomen wordt, want dan weet je niet waar het terecht komt. Bestuivers, zoals bijen en vlinders hebben ook zo hun voorkeuren en zoeken bloemen die hen zo efficiënt mogelijk van nectar voorzien.

De hoofdkleur van een bloem is het eerste signaal dat bestuivers krijgen. Rode bloemen, dat is niets voor bijen. Paars daarentegen is een echte bijenkleur, terwijl bij witte bloemen iedereen welkom is. Overigens

zien bijen dingen die wij niet zien: zij kunnen UV-licht waarnemen. Hierdoor zien bloemen er voor hen vaak heel anders uit dan voor ons. Bloemen geven vaak met behulp van UV-licht aanwijzingen over de plaats waar de nectar en het stuifmeel te vinden zijn. In de Thematuin maken speciale foto's die onzichtbare aanwijzingen ook voor het menselijk oog zichtbaar.

Lekker of vies

Planten zetten niet alleen kleuren in om bestuivers de weg te wijzen. Ook geuren spelen een belangrijke rol. Voor nachtbloeiende planten zijn geuren zelfs de enige manier om zich te onderscheiden. Overdag zijn geuren een extra kenmerk waardoor bestuivers twee gelijk gekleurde bloemen onderscheiden en hun pakketje stuifmeel op de goede plaats afleveren.

Wie aan bloemengeuren denkt, zal in eerste instantie aan lekkere luchtjes denken. Maar smaken verschillen: sommige planten lokken hun bestuivers met luchtjes waar wij onze neus voor dichtknijpen. Aasbloemen stinken en dat vinden aasvliegen lekker. Gelukkig voor ons zijn bij de aanleg van de Thematuin vooral soorten gekozen die door mensen aangenaam worden gevonden.

Niet alleen de bloemen, maar ook andere delen van een plant hebben soms een duidelijke geur.

Vooral in de familie van de lipbloemigen (Lamiaceae) komen bladgeuren veel voor. Keukenkruiden als Echte tijm (Thymus vulgaris, Echte marjolein (Origanum majorana), Pepermunt (Mentha x piperita) en Rozemarijn (Rosmarinus officinalis) zijn daar voorbeelden van. Maar ook de Citroengeranium (Pelargonium graveolens 'Citronella), lid van een heel andere familie, laat zich duidelijk ruiken. In de Thematuin is naast deze bekende geurgeranium ook z'n veel minder bekende soortgenoot Pelargonium tomentosum te zien en te ruiken (pepermuntgeur). Bladgeuren zijn meestal bedoeld om vraat tegen te gaan. Helaas voor de plant geldt ook hier weer dat wij anders zijn dan insekten. Die als vies bedoelde geur/smaak van tijm, vinden wij juist erg lekker. In het themavak 'Geur en smaak' zijn een aantal van dit soort planten bijeengebracht. Het is een thema bij uitstek waar de bezoeker de planten moet aanraken om de nodige informatie te krijgen: vooral na kneuzing geven de bladeren hun geur vrij.

Dokteren met planten

Een ander thema dat de Thematuin laat zien is 'Medicinale planten'. Al sinds onheuglijke tijden gebruiken mensen geneeskrachtige planten tegen allerlei ziekten. Maar ook in deze moderne tijd zijn de werkzame stoffen in veel medicijnen van plantaardige oorsprong of daarvan afgeleid.

Naar schatting is zo'n 80% van de medicijnen die in de wereld gebruikt worden uit planten gemaakt.

Veel van onze keukenkruiden blijken meer dan alleen smaakmakers. Echte tijm (Thymus vulgaris) is niet alleen lekker bij lamsvlees en op de pizza, maar wordt ook vaak toegepast in hoestmiddeltjes vanwege de slijmoplossende werking.

Ook andere huis-tuin- en keukenplanten blijken onverwachte kwaliteiten te hebben. Tuingoudsbloem (Calendula officinalis) bijvoorbeeld, is bekend om zijn bloedstelpende en wondgenezende werking. In de bast van veel wilgensoorten (Salix spec.) zit salicylzuur, een stof die vaak gebruikt wordt in pijnstillers. Planten met een van ouds bekende medicinale werking hebben vaak als soortnaam officinalis of officinarum. Valeriana officinalis (Echte valeriaan) en Lavandula officinalis (Lavendel), beiden met een rustgevende werking zijn daar bekende voorbeelden van. Evenals voor medicijnen geldt ook voor medicinale planten dat ze gevaarlijk kunnen zijn. Bij planten in dit deel van de tuin staat dan ook een bordje dat aangeeft dat plukken en aanraken verboden is.

Heilige parasieten

Een tot de verbeelding sprekend thema is 'Magie en religie'.

In veel volksgebruiken spelen planten een rol die terug te voeren is op oude overlevering.

Een bekende plant waaraan magische krachten werden toegedicht is Maretak (Viscum album). Wie de bekende verhalen van Asterix en Obelix gelezen heeft, kent waarschijnlijk het verhaal van de druïde Panoramix die met zijn gouden snoeimes Maretak uit een heilige eik haalt. Het is wel begrijpelijk dat de Germanen en Romeinen zo'n hoge dunk hadden van Maretak. De plant groeit hoog in andere bomen en dat kan uiteraard alleen als hij daar linea recta vanuit de hemel in terecht is gekomen. Dat het een half-parasitaire plant is die daardoor niet aan wortels in de grond gebonden is, werd pas veel later ontdekt. Iets van de magie is door de eeuwen heen blijven hangen: het zoenen onder een krans van Maretak met Kerstmis.

Onder: Het meeste plantmateriaal in de Thematuin is door de medewerkers van de Tuinen zelf opgekweekt. Een werkje dat veel tijd en geduld vraagt.



Foto Jeroen van Schaik

Honden en ranselende duivels

Een andere plant die omgeven was door magie is Alruin (Mandragora officinarum). Deze plant zou rijkdom en geluk brengen, liefde opwekken, de duivel weren en voor

Onder: Maretak (Viscum album) is een halfparasiet waaraan de Romeinen en Germanen allerlei magische krachten toedichtten.



Foto Dennis Barends/Akkie Joosse



In de Thematuin zijn de volgende thema's uitgewerkt:

- Bloeiwijzen en bloemvormen
- Planten in beweging
- Geur en smaak
- De plant als klok
- Avond- en nachtbloeiers
- Kleuren als signaal
- De herkomst van cultuurgewassen
- De eetbare plant
- Parasieten en halfparasieten
- Plantenziekten
- Olieleveranciers
- De plant als wegwijzer
- Magie en religie
- Verfplanten
- Vezelleveranciers
- De top 10 van educatieve planten van Europese Botanische Tuinen (ondervoorbehoud)
- Medicinale planten
- Sporeplanten



Foto Akkie Joosse

een vruchtbaar huwelijk zorgen. De wortel van de plant doet, voor iemand met een beetje fantasie, denken aan een mens. Voor de Middeleeuwer genoeg om er magische krachten aan toe te schrijven.

In de Middeleeuwen deden er daarvoor nogal wat voorschriften de ronde. Een voorbeeld:

1. Graaf de penwortel zo ver mogelijk los zonder haar te beschadigen of aan te raken. De punt blijft in de grond.
2. Neem een (zwarte) hond en bindt deze met de staart aan de plant.
3. Stop je oren dicht.
4. Geef de hond een schop.

De reden voor stap 2 t/m 4 was dat bij het loskomen van de grond de plant zo'n dodelijke kreet slaakt dat de hond eraan bezwijkt. En beter de hond dan jijzelf, moet de op toverkracht beluste Middeleeuwer gedacht hebben.

Tot slot nog een religieus voorbeeld: het Sint Janskruid (Hypericum perforatum). Dit kruid dankt zijn naam aan het feit dat hij rond 24 juni, het feest van Sint Jan, in volle bloei staat. De plant is bezaaid met oliekliertjes. Als je er in knijpt komt de olie als een bloedrood sap te voorschijn. Men dacht dat deze olie afkomstig was van het bloed van Christus dat de plant had opgevangen onder het kruis. Een andere versie stelt dat het om bloed van Johannes de Doper zou gaan. In ieder geval moest de duivel er niets van hebben. Een poging om zich van de plant te ontdoen door haar af te ranselen met distels mislukte door tussenkomst van een engel. Maar de bladeren van Sint Janskruid hebben er wel allemaal gaatjes aan over gehouden die je ziet als je de plant tegen het licht houdt. Iets om bij een bezoek ook even zelf te proberen!

Links: Salix spec. Veel wilgesoorten bevatten salicylzuur, een stof die vaak in pijnstillers wordt toegepast.

Links onder: Alruin (Mandragora officinarum) is een onogelijke plant die zijn vermeende magische krachten vooral ontleent aan het feit dat de wortel (voor iemand met veel fantasie) wel iets wegheeft van een mannetje.

Onder: In de Middeleeuwen deden er heel wat voorschriften de ronde om Alruin (Mandragora officinarum) te verzamelen. De in de tekst genoemde manier met behulp van een zwarte hond is wel een van de bekendste.

Foto Dennis Barends



Foto P.W. van Dorp van Vliet

Zelf waarnemen

Verhalen over planten zijn leuk om te lezen, maar het leukste, en dat geldt zeker in een tuin als de Thematuin, is toch om die verhalen zelf te ervaren en waar te nemen. Daar wordt de bezoeker ook voortdurend toe uitgedaagd.

Wie de tijd op de bloemenklok heeft afgelezen vergeet nooit meer dat de bloei van sommige planten volgens de klok verloopt. Wie één keer heeft gezien hoe anders een bloem er voor ons uitziet dan voor een bij, zal alle bloemen anders bekijken. Dat is ook de bedoeling van de Thematuin: dat mensen mee krijgen dat er meer aan planten te beleven valt dan alleen de mooie kleur van hun bloemen.

Een deel van de informatie in de Thematuin krijgt de bezoeker op een presenteerblaadje aangeboden in de vorm van korte teksten bij de thema's en educatieve extra's die een opvallend aspect van een bepaald thema tot onderwerp hebben en die uit lokken nog eens extra te kijken of te voelen. Wie meer wil weten, kan gebruik maken van de informatiebladen die bij de thema's horen.

De Thematuin gaat 24 en 25 juni van start met een feestelijk openingsweekend. Voor wie daar niet bij kan zijn, zijn er iedere zondag in juli en augustus themapresentaties. De Thematuin is een onderdeel van de Botanische Tuinen Universiteit Utrecht aangelegd rondom Fort Hoofddijk (Budapestlaan 17, De Uithof, Utrecht). De Tuinen zijn geopend van 8.30 uur tot 16.00 uur (van 1 april tot 1 oktober ook in het weekeinde en op feestdagen van 10.00 - 16.00 uur). De toegangsprijs is *f* 5,-- voor volwassenen, *f* 3,50 voor houders van een 65+kaart of U-pas en *f* 2,-- voor kinderen tot 12 jaar. Voor groepen zijn op aanvraag rondleidingen mogelijk. De Tuinen zijn bereikbaar met stadsvervoer lijn 11 en 12 (lijn 11 is het eenvoudigst, maar rijdt niet op zondag).

Voor actuele informatie kunnen belangstellenden de informatietelefoon van de Tuinen bellen: 030-535455. Een jaarprogramma met alle activiteiten van de Tuinen kunt u opvragen door een aan u zelf geadresseerde en gefrankeerde enveloppe te sturen aan: Botanische Tuinen Universiteit Utrecht, Postbus 80162, 3508 TD Utrecht. □

VLEUGELS DER VICTORY

'Sally B' luistert bevrijdingsfeest op

Cees Steijger



De viering van de 50ste verjaardag van onze bevrijding is op tal van plaatsen in het land gevierd. De vliegbasis Soesterberg was in de eerste week van mei de lokatie waar de nationale manifestatie '50 Jaar Bevrijding' plaatsvond.

Ted White kocht de B-17 44-485784 in 1975 en noemde het vliegtuig naar zijn Deense vriendin Ellinor Sallingboe ('Sally B'). Ted White verongelukte in 1979 bij een vliegtuigongeluk tijdens een vliegrally op Malta. Sinsdien is de gondel van de rechterbinnenmotor geel/zwart geblokt als eerbetoon aan Ted White (het vliegtuig waarmee Ted verongelukte was in die kleuren beschilderd).

Foto Cees Steijger

Het was een eerbetoon aan de veteranen van de Tweede Wereldoorlog, die in totaal door bijna een half miljoen mensen werd bezocht. Alleen al op de luchtvaartdag 'Vleugels der Victorie' vergaapten een kwart miljoen belangstellenden zich aan de parade van historische vliegtuigen.

De Boeing B-17 'Sally B' die tijdelijk op Soesterberg stond gestationeerd, maakte overuren om de verschillende bevrijdingsfeesten in ons land luister bij te zetten. Het motorgeronk van de vier machtige zuigermotoren moet veel landgenoten die de oorlog hebben meegemaakt, weer aan de bombardementsvluchten op Nazi-Duitsland of de voedseldroppings boven Nederland hebben herinnerd. Het Vliegend Fort was uiteraard niet het enige legandarische vliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog dat voor de nodige nostalgie zorgde.

Oude bakken

Luchtvaartminnend Nederland kon zijn hart ophalen, want naast de zware Boeing bommenwerper waren er ook tal van andere oude vliegtuigen die aan de verschillende demonstraties deelnamen. Zo was -uiteraard- de B-25 Mitchell van de 'Duke of Brabant Airforce' van de vliegbasis Eindhoven regelmatig in de lucht. Ook de North American P-51 Mustang 'Damn Yankee' die op vliegveld Lelystad staat gestationeerd, verzorgde regelmatig werkelijk fantastische one-man shows boven Nederland. Met zijn fraaie bochtenwerk -wat zijn die oude bakken die immers inmiddels Abraham hebben gezien toch wendbaar- maakte de Mustang zijn opwachting op de feesten van menig dorp of stad.

Maar zowel de Brabantse B-25 als de P-51 uit de polder zijn bekende verschijningen; ze zijn al tal van jaren op luchtvaartdagen te bewonderen. Mooi, maar qua verschijning niet bijzonder meer. Dat was wel het geval met de Boeing bommenwerper, want die is niet zo vaak in Nederland te zien geweest.

Strategische bommenwerper

In totaal zijn er niet minder dan 12.731 B-17's gebouwd, sinds de produktie daarvan in de jaren dertig begon. Boeing werd al in 1934 door de US Army geselecteerd om aan de competitie voor een strategische bommenwerper deel te nemen. Het ging destijds eigenlijk om een tweemotorige bommenwerper, maar Boeing kwam met model 299 en dat was een machine met vier motoren van 1000pk elk. Onder de indruk van de eerste vluchtresultaten, bestelde de US Army in 1935 dertien prototypen die de typeaanduiding YB-17 kregen. De eerste operati-

onele B-17's werden al in 1937 in dienst genomen. Van meet af aan was de B-17 bedoeld als een strategische bommenwerper die van grote hoogte (de operationele vlieghoogte was ruim acht kilometer), precisiebombardement kon uitvoeren.
Aanvankelijk gingen de Amerikaanse militaire planners er van uit dat de B-17 op grote hoogte weinig van de Duitse jagers te duchten zouden hebben. Bovendien was de B-17 behoorlijk zwaar bewapend met talloze mitrailleurs voor zelfvedediging en dankte daaraan ook zijn bijnaam van Vliegend Fort (Flying Fortress). Maar de praktijk wees anders uit. In tegenstelling tot het Britse Bomber Command dat de aanvallen op Duitsland uitsluitend bij nacht uitvoerde, besloot het Amerikaanse opperbevel om de strategische bombardementen op de Duitse oorlogsmachine bij daglicht te doen. De trefzekerheid was daardoor groter. Bovendien was het in de begin jaren van de oorlog nog niet mogelijk om 'blind' te bombarderen. Het doel vinden was s'nachts of bij bewolking al een probleem op zich, laat staan om dan ook nog eens een precisie-aanval uit te voeren. Vandaar dat de resultaten van de Britse Bomber Command, die immers 's nachts aanviel, aanvankelijk behoorlijk teleurstellend waren. Maar hun eigen verliezen waren ook geringer. Dat was bij de Amerikaanse 8ste Luchtmacht die vanuit Engeland de aanvallen op Duitsland uitvoerde niet het geval. De aanvallen -overdag bij mooi weer- waren trefzeker, maar de verliezen groot. Het was heel normaal dat een vijfde deel van de aanvallende bommenwerpers niet terugkeerde, en de helft van de machines die Engeland haalde beschadigd was. De tactiek wijzigde echter niet, de bewapening van de B-17 wel. Die werd steeds zwaarder en trefzekerder, de laatste versie van de B-17 beschikte over een dozijn mitrailleurs.

Voedsel in plaats van bommen

Tegen het eind van de oorlog onthield de Duitse bezetter ruim drie miljoen Nederlanders van voedsel. Zuid-Nederland was al bevrijd. Het Noorden nog niet en veel reserves waren er niet meer. Suikerbieten en bollen stonden op het menu en vanaf de winter stierven er vele duizenden vaderlanders aan de honger. Op dringend verzoek van Koningin Wilhelmina, onderhandelde de geallieerden met de Duitse bezetter om voedsel droppings mogelijk te maken. De Duitsers hielden de vinger aan de trekker, maar lieten de droppings die op 29 april 1945 begonnen wel doorgaan.
De bijzondere luchtoperatie voerde de Royal Air Force onder de naam 'Manna' uit, terwijl de Amerikanen hun operatie 'Chowhound' noemden. Amerikaanse B-17 bommenwerpers, die anders 500-ponds brisant- of brandbommen vervoerden, wierpen op tien voedselafwerpzones bij Haarlem, Leiden, Den Haag en Amsterdam, voedselpakketten af waar de Nederlandse bevolking mee werd gered. Brood, meel, kaas, chocolade en uiteraard sigaretten werden gedurende enkele dagen door laagvliegende B-17 bommenwerpers afgeworpen. Tijdens de 'Vleugels der Victorie' vliegshow op Soesterberg op 6 mei, waar een B-17 te aanschouwen was, zijn bij menig toeschouwer wederom emotionele herinneringen opgeroepen.

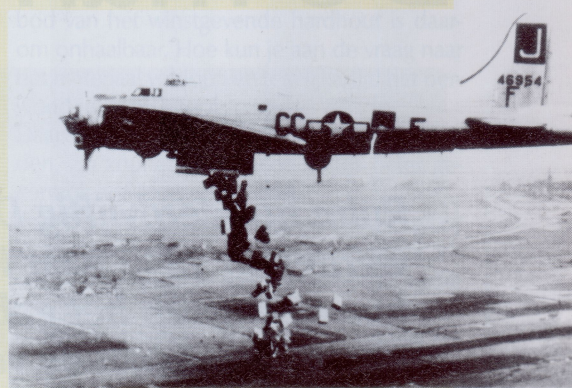
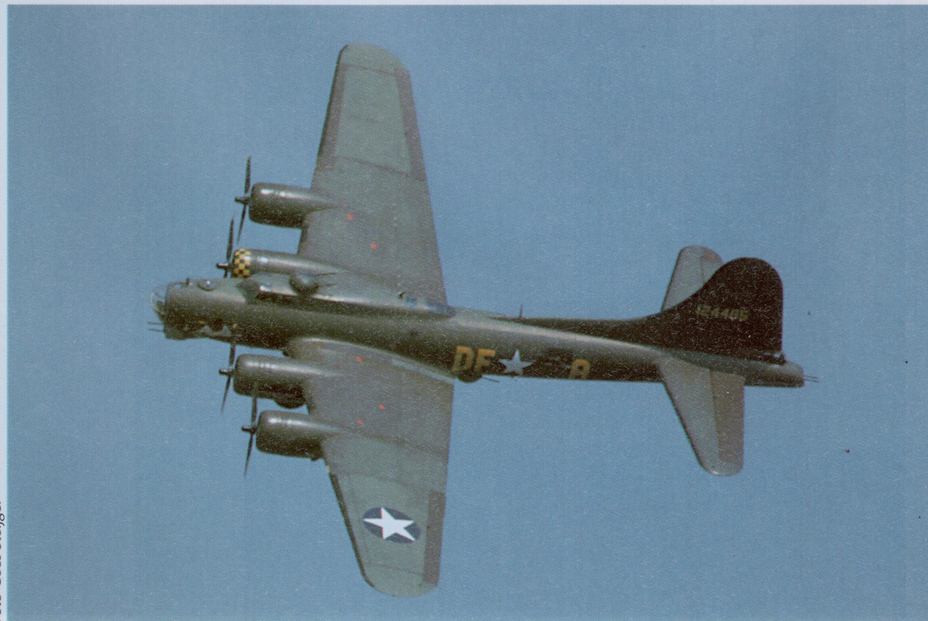


Foto Food & Freedom, Barendrecht

'Sally B'

B-17G met registratienummer 44-85784 werd in juni 1945 als een van de laatste B-17's van de Boeing produktielijn bij Lockheed-Vega in Burbank, Californie gemaakt. In Amerika werd in de oorlog alle beschikbare produktiecapaciteit benut voor het maken van strategische wapens. Zo werden er niet alleen Boeing B-17's bij Lockheed gefabriceerd, ook bij Douglas in Long Beach was er een produktielijn. Boeing zelf bouwde de B-17 in Seattle.
De 44-85784 heeft nooit aan het strijdtoneel in Europa deelgenomen. Daarvoor kwam de machine te laat van de produktielijn. Het toestel is uiteindelijk door de Amerikaanse luchtmacht gebruikt voor research & development op elektronisch terrein. Ook General Electric heeft de B-17 gebruikt voor het uitproberen van allerlei elektronische snufjes.
In 1954 werd de B-17 verkocht aan het Franse Institute Geographique Nationale (IGN), dat vanaf de vliegbasis Creil, even boven Parijs, een dozijn B-17's gebruikte voor geografisch onderzoek, cartografie, etc.
Aan het eind van zijn Franse carriere werd de '784' in 1975 gekocht door de Engelse luchtvaart enthousiast Ted White, die de B-17 naar de vliegbasis Duxford bij Cambridge haalde. Daar werd de machine weer van zijn civiele kenmerken ontdaan en van een militair 'uniform' voorzien, als 'Sally B', in de kleuren van de 447ste Bombardment Group die van mei 1943 tot april 1945 op de Engelse vliegbasis Rattlesden stond gestationeerd.
Inmiddels is 'Sally B' zelf ook al 50 jaar oud en niets wijst erop dat de machine z'n langste tijd heeft gehad. Dat wordt ook voorkomen door een groep enthousiastelingen die de kist in de lucht willen houden. Er is een zogenaamde Supporters Club die een eigen blad uitgeeft en allerlei evenementen organiseert. Het adres van de 'Sally B' Supporters Club is, P.O. Box 132, Crawley, West Sussex, RH10 3YB, Engeland. □

'Sally B' is in tal van uitvoeringen en beschildering in actie gekomen. De B-17 heeft in verschillende bioscoopfilms en TV-programma's een rol gespeeld. Al enige tijd vliegt 'Sally B' rond als de legendarische 'Memphis Bell' de B-17 van het 91e Bombardement Group die als eerste B-17 van de Amerikaanse 8e Luchtmacht 25 missies boven Duitsland uitvoerde.


Foto Cees Steijger

De man die Duitse raketbo

Piet Smolders

Ruim honderdvijftig Duitse raketspecialisten werden in 1945 naar Rusland gebracht om daar hun kennis op het gebied van de V-2 en andere raketwapens aan de voormalige vijand over te dragen. De man die daarvoor verantwoordelijk was is de nu bejaarde Boris Tsjertok. Hij had de leiding van de operatie 'Ost'.

Een Duitse V-2 gaat van start.

Foto Science Museum, Londen


Professor Boris Tsjertok

uwers schaakte

"Ich spreche Deutsch, aber sehr langsam". Aan het woord is professor dr Boris Tsjertok. Hoezo Duits? Het komt zelden voor dat Russen, vooral oudere, een andere taal spreken. De man die tegenover mij zit is toch de tachtig gepasseerd. Pas bij onze derde ontmoeting kom ik erachter waarom hij de Duitse taal redelijk machtig is: hij is degene die verantwoordelijk was voor de geheime operatie 'Ost' die vijftig jaar geleden bij het einde van de Tweede Wereldoorlog begon, het schaken van Duitse raketgeleerden.

Loopbaan

Tsjertok vervolgt in het Russisch: "Twee jaar werkte ik in Bleicherode, vlakbij de ondergrondse V-2 fabriek in Nordhausen. Ik kwam nog voor 9 mei in Duitsland aan en 'redde' van onze Duitse vrienden hun verworvenheden op het gebied van de rakettechniek. Dat is een detective story. Daarover vertel ik uitvoerig in mijn binnenkort te verschijnen boek 'Rakjeti i Ljoedi' (Raketten en mensen)."


Foto Piet Smolders

Tsjertok begon in 1941 zijn werkzame leven, niet op het gebied van raketten, maar op dat van raketvliegtuigen.

In 1944 stapte hij over naar het onderzoekinstituut RNII, waar eerder de toekomstige hoofdconstructeurs Sergei Koroljov en Valentin Gloesjko hadden gewerkt. Zij werden in 1938 op last van Stalin gearresteerd en naar Siberische werkkampen verbannen. In het RNII werd toen begonnen met het onderzoek van de V-2. De Russen hadden al wat overblijfselen van Duitslands geheime wapen buitgemaakt op een startplaats in Polen. Dat was gebeurd na een tip van Churchil aan Stalin: Russen en Engelsen waren toen immers nog 'geallieerden'?

Tsjertok werkte samen met Vassili Miljin, de man die na de dood van Koroljov diens opvolger zou worden en er niet in zou slagen de Amerikanen te verslaan in de race naar de Maan.

Tsjertok: "In april 1944 kwam ik in een speciale commissie terecht met uitgebreide bevoegdheden en reisde met de ijlings toegediende rang van majoor allereerst naar Berlijn en meteen daarna naar Peenemünde, de lanceerbasis voor V-2's op het eiland Usedom. Vervolgens gingen we naar de ondergrondse V-2 fabriek 'Mittelwerk' in Nordhausen. We begonnen aan het verzamelen van materiaal en van Duitse specialisten die nog niet in handen van de Amerikanen waren gevallen.

Op mijn initiatief werd in juli 1945 een gezamenlijke onderneming gestart van het type die ze nu in Rusland oprichten in het kader van de economische hervormingen. Onze zaak was natuurlijk niet commercieel. Dat zogenaamde Rabe (Raketbau)instituut werd gevestigd in Bleicherode. Ik had er de leiding samen met een Duitse directeur. We droomden ervan Werner Von Braun te pakken te krijgen. Hij had zich echter al bij de Amerikanen gemeld en die bewaakten hem goed. In oktober kwam Koroljov in Bleicherode aan, rechtstreeks uit Kazan waar hij in een kamp had gezeten. Daar ontmoette ik hem voor het eerst en spoedig daarna arriveerde ook Gloesjko."

Von Braun werd niet door de Russen gevangen. De 'grootste vis' waarmee ze zich tevreden moesten stellen was Helmut Göttrup, Von Braun's rechterhand op het gebied van besturingssystemen. Na twee jaar in Bleicherode te hebben gewerkt werden

de Duitsers, inclusief gezinsleden 500 mensen, op transport gesteld naar Moskou en vervolgens naar een fraai, maar zwaar bewaakt, eiland in het Seleger meer, tussen Moskou en Leningrad. Er werden laboratoria en proefopstellingen gebouwd, er werd voor een behoorlijke behuizing gezorgd en eendrachtig lanceerden Duitsers en Russen in 1947 op de nieuwe lanceerbasis Kapoestin Jar bij Leningrad hun geassembleerde V-s, de R-s en volgende projecten. In 1953 mochten de Duitsers naar huis. Göttrup verliet als kapitein als laatste het schip. In 1954 gingen hij en zijn gezin terug naar Duitsland - in dit geval de DDR.

"Hun terugkeer verliep heel tragisch", aldus Tsjertok. "Dat hoorde ik pas kortgeleden. Nadat ik over mijn verblijf in Duitsland in de Izvjestia had geschreven, ontving ik een bericht dat de dochter van Göttrup, Ursula, mij wilde zien. Wij ontmoetten elkaar in Moskou en ik vroeg hoe ze me gevonden had. Er was een Duitse in Hamburg die een abonnement op de Izvjestia had en die met de dochter van Göttrup op hetzelfde instituut werkte. Vanuit Hamburg belden ze naar de redactie van Izvjestia. Die gaven mijn telefoonnummer. Zo kwam zij hier.

Ursula vroeg mij met haar naar het geheime eiland te gaan waar ze, toen ze nog heel klein was, met haar vader en moeder woonde.

Het eiland is echter tot op dit moment afgesloten, hoewel het daar niet meer om raketten gaat. Ik kon haar helaas niet helpen. Met enkele flessen vodka en wat dollars slaagde ze erin zonder toelatingsbewijs binnen te komen. Dat vertelde ze mij toen ik haar later weer in Duitsland ontmoette.

De Göttrups hadden verwacht goed te worden ontvangen in de DDR. Toen ze op het station in Oost-Berlijn arriveerden werden ze niet opgewacht door DDR medewerkers van de veiligheidsdienst, maar door de Amerikaanse agenten uit West-Berlijn. Zij lieten documenten zien waaruit bleek dat er paspoorten waren verzorgd - met toestemming van de DDR - naar de West-zone. De DDR wilde hen niet ontvangen. "U moet in de auto stappen en met ons naar West-Berlijn gaan", zeiden de Amerikanen.

Daarna gingen ze per jeep naar München waar ze werden ondervraagd over wat ze in Rusland hadden gedaan. Göttrup werd gevraagd om op contractbasis voor de Amerikanen te werken.

Zijn vrouw Irmgard zei dat ze nooit meer uit Duitsland weg wilde en twee uur later werden ze, met hun spullen, op straat gezet.

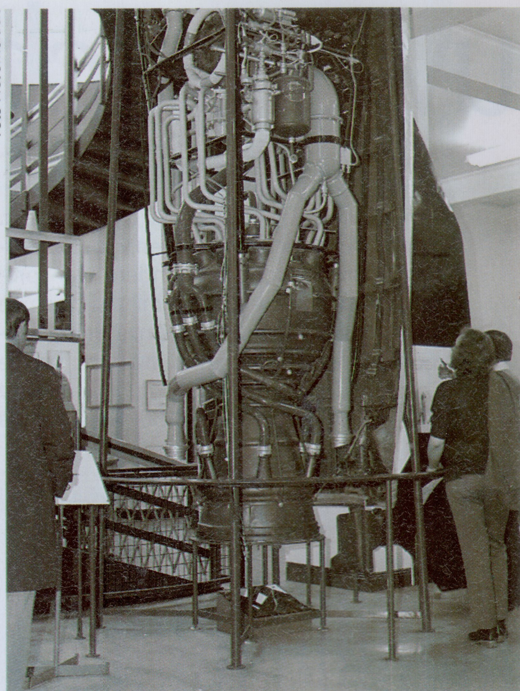
Ze waren er enige tijd zeer slecht aan toe en dachten met weemoed terug aan het prachtige Russische eiland. Uiteindelijk vond Helmut werk op het gebied van de elektronica en computers.

Hij ontwierp een elektronische machine om bankbiljetten te tellen. Daar kreeg hij een fors honorarium voor en zo kon hij een goed huis kopen en hun situatie verbeteren. Zijn succes was van korte duur; al vrij snel kreeg hij kanker en stierf.

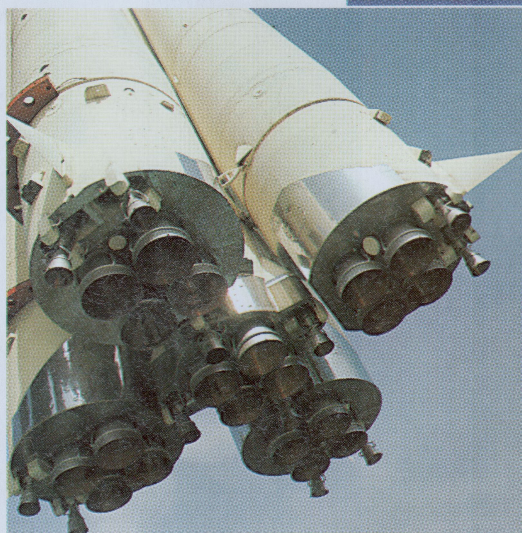
Daarna zocht zijn vrouw naar iets om geld mee te verdienen en publiceerde kort na de lancering van de eerste Spoetnik haar - niet al te accurate - memoires over het leven in Rusland aan de zijde van haar man, temidden van de mensen die hun leven hadden gewijd aan het bestormen van de ruimte. Op die manier kon haar gezin verder leven."

Twintig jaar lang werkte Tsjertok aan de zijde van de legendarische hoofdconstructeur Koroljov als diens plaatsvervanger voor besturingssystemen.

Tsjertok: "Koroljov was uniek. Hij had de eigenschap heel snel door te hebben wie hij tegenover zich had. Bovendien was hij een prima organisator, hij was zeer snel van begrip en hij had een gigantisch doorzettingsvermogen. Dat is erg belangrijk voor iemand die grote en ingewikkelde projecten organiseert. Hij hield er niet van zich enorm met details bezig te houden. Hij begreep veel eerder dan anderen wat een groot systeem inhoudt en hoe hij het werk binnen zo'n groot systeem moest organiseren. Hij


Foto Piet Smolders

De motor van een Duitse V-2, te zien in het Science Museum in Londen.



De onderkant van de R-7. Twintig hoofdmotoren en twaalf kantelbare stuurmotoren zorgen voor ruim 500 ton stuwkracht. Elke hoofdmotor is even sterk als de motor van een V-2. Foto Piet Smolders


Foto Piet Smolders

De R-7, Ruslands betrouwbare ruimtewerkpaard, liefkozend 'Semjorka' (zeventje) genoemd. De raket werd gebruikt voor het lanceren van de eerste Spoetnik, het eerste bemande ruimteschip Wostok en wordt nog steeds ingezet voor het omhoog brengen van Russische ruimtevaarders.

zag ziet alleen de opgaven van vandaag maar ook die van de toekomst.
Soms werd dat als fantasie gezien.
In 1957 lanceerden we op zijn persoonlijk initiatief de eerste kunstmaan met een militaire raket, de R-7. Die was helemaal niet ontwikkeld om een Spoetnik te lanceren, maar om wapentuig naar de V.S. te brengen. Hij begon de defensiemensen te bepraten: "Wij gaan toch geen bommen op de Amerikanen gooien, laten we er daarom een kunstmaan op zetten." In 1961 lanceerden we er de eerste mens mee, hoewel niemand daaraan had gedacht toen de raket werd ontworpen en gebouwd. Hij besliste dat het kon. Dat onderscheidde hem van anderen."
De reacties uit de rest van de wereld op het nieuws van de eerste Spoetnik waren door Sovjetleider Nikita Chroestjov niet voorzien. Direct na de lancering waren Koroljov en zijn naaste medewerkers naar de Krim afgereisd voor een eerste korte vakantie na acht jaar onafgebroken werk. Kort na aankomst werden ze al teruggeroepen door het Kremlin. Begin november zou de veertigste verjaardag van de revolutie worden gevierd en de enthousiaste Chroestjov wilde een nieuw ruimtevaartsucces.
Koroljov stelde voor een hond te lanceren. In de recordtijd van drie weken werd het project gerealiseerd en vloog Laika in de Spoetnik-2 in een baan om de Aarde. "Kom daar nu nog eens om, vandaag de dag hebben de meeste ruimtevaartprojecten een voorbereidingstijd van tien jaar, als ze tenminste geen voortijdige dood sterven," aldus Tsjertok.
Alle vroege ruimteprimeurs bracht Koroljov op zijn naam: de eerste Spoetnik, het eerste levende wezen in de ruimte, de eerste ruimtevaarder, de eerste vrouw in de ruimte, de eerste ruimtewandeling, het eerste voorwerp op de Maan, de eerste maansatelliet, de eerste foto van de achterkant van de Maan, de eerste zachte landing op het maanoppervlak, de eerste capsules naar Venus en Mars.
Toen Koroljov in 1966 onverwacht overleed kwam er plotseling de klad in de Russische ruimtevaart. In 1967 kwam kosmonaut Komarov om, in 1969 wonnen de Amerikanen de race naar de Maan en in 1971 stierven drie Russische kosmonauten in de ruimte.
Tsjertok maakte het allemaal van nabij mee, want ook onder Koroljov's opvolgers bleef hij plaatsvervangend hoofdconstructeur. Hoofdconstructeur Misjin werd in 1972 uit zijn functie ontheven toen het Russische project voor een bemande maanlanding op een mislukking was uitgelopen. Hij werd opgevolgd door Valentin Gloesjko, die het maanproject officieel van de tafel veegde en begon aan de ontwikkeling van een nieuwe draagraket die uiteindelijk bekend zou worden als de Energia.

"Was het terecht dat het werk aan de maanraket N-1 en de eenpersoons maanlander L-3 beëindigd werd?"

Tsjertok: "Dat is een heel ingewikkelde vraag, waarover we uren zouden kunnen discussiëren. Er waren veel voors en tegens. In ons land was er geen dergelijk uitgewerkt programma voor het gebruik van de ruimte en van de Maan. Politiek voordeel konden we er niet uit halen, want de Amerikanen waren al zes keer op de Maan geland. Als wij daarna een keer op de Maan zouden zijn gestapt, zou daar niemand erg gelukkig door zijn geworden. Wetenschappelijk zou het ook niets nieuws hebben opgeleverd. Het was toen nodig een nieuw programma op te zetten. Het bouwen van een echte Maanbasis. Dat zou heel erg veel gaan kosten. Daartoe was de politieke leiding toen niet bereid.
Als Chroestjov (die in 1964 werd afgezet), nog aan de macht was geweest zou hij er waarschijnlijk wel toe hebben besloten. Hij was een groot voorstander van ruimtevaart, vooral de bemande. Hij zag de ruimtevaart als een belangrijk politiek en propaganda wapen."

"Wat te zeggen van de draagraket Energia en de Space Shuttle Boeran, waaraan u ook gewerkt hebt? Ook die projecten werden na vele jaren noeste arbeid gestopt. Was dat niet opnieuw enorm frusterend?"

Tsjertok: "Hier lag het anders. Hier werkte alles technisch goed, terwijl we bij N-1/L-3 ernstige fouten hadden gemaakt.
Energia-Boeran werd technisch een succes. De eerste keer vloog het systeem onbemand en zonder ongelukken. Economisch lag het net als met de Amerikaanse Space Shuttle. Economisch verliest de Space Shuttle het van eenmalige raketten. Wij deden het in dit opzicht niet beter dan de Space Shuttle, alleen kunnen we zeggen dat we de Amerikanen voorbijstreefden met de automatische landing op Aarde. Helaas betekent dat economisch niets.
Zowel de Amerikanen als wij hadden erop gerekend dat het met de Shuttle goedkoper zou worden om een kilo nuttige last omhoog te brengen, maar dat is tot nu toe juist duurder gebleken."

Op zijn oude dag gaat Tsjertok nu nog elke dag naar het door Koroljov gegrondveste bedrijf RKK Energia in Kaliningrad om te werken aan iets van bescheidener kaliber; verbindingssystemen via kleine kunstmanen. "Dat zijn systemen waarmee we iedereen met iedereen kunnen verbinden: u zit in Holland en ik hier in Moskou en ik kan op elk gewenst moment met u praten terwijl we een klein los apparaatje in de hand hebben. In het begin nog zonder beeld, maar later ook met televisie en fax.
We zouden elkaar dus niet lijfelijk hoeven te ontmoeten voor dit gesprek, waarvoor u helemaal uit Nederland bent gekomen. De enige beperking is dat u me geen glaasje vodka aan zou kunnen bieden, maar dat ieder zijn eigen fles zou moeten nemen. Zo'n project zou zowel cultureel als economisch voor de hele mensheid van groot belang zijn, maar de politiek en de moordende concurrentie zitten ons vooralsnog in de weg."

"Waarom hebt u zo'n grote belangstelling voor communicatie?"

Tsjertok: "Radio is mijn oude liefde. Ik heb besloten voor die paar jaren die me nog resten me niet meer met zeer grote projecten te gaan bezighouden, maar iets nuttigs te doen en daar nog resultaten van te zien. Ik ben ervan overtuigd dat we op dit gebied heel goede dingen kunnen doen als we het geld ervoor bij elkaar krijgen." □

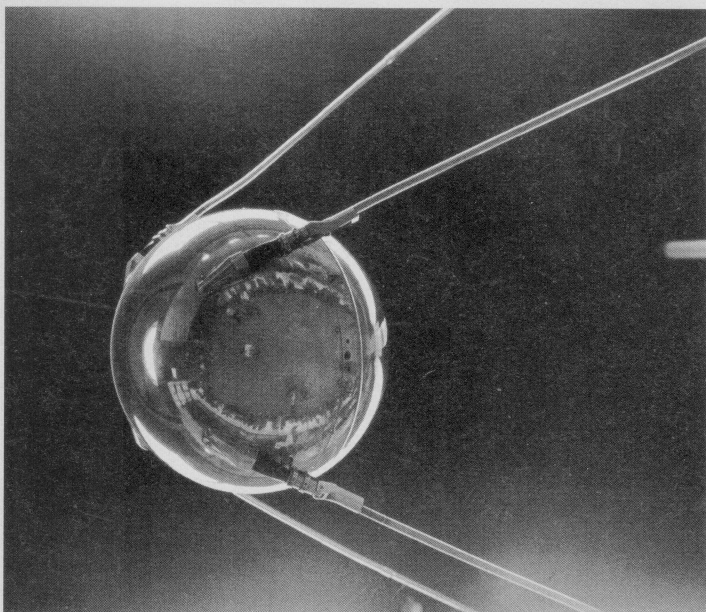


Foto Piet Smolders

De eerste Spoetnik veroorzaakte een golf van opwinding in de hele wereld.

DE STERRENHEMEL

Wat te zien in juni en juli

Edwin van der Sijde

De lichte zomernachten kunnen niet verhinderen dat we het spel der planeten kunnen volgen en enkele interessante samenstanden kunnen waarnemen.

Hoewel de nachten in de zomermaanden niet geheel donker zijn, is er toch nog een heleboel moois te zien aan de sterrenhemel. Centraal punt aan het firmament is de ster Wega van het sterrenbeeld Lier die zich tegen middernacht vrijwel in het zenith (het punt recht boven ons hoofd) bevindt. Wega is tevens de hoekpunt van de 'Zomerdriehoek'. De beide andere punten worden gevormd door de sterren Deneb van de Zwaan en Altair van de Arend.

In de oudheid waren er slechts vijf planeten bekend: Mercurius, Venus, Mars, Jupiter en Saturnus. Al deze planeten zijn helder genoeg om zonder optische hulpmiddelen gezien te worden. Samen met de Zon en de Maan vormden deze planeten een groep van zeven bewegende hemellichamen, en niemand vroeg zich af of er misschien niet nog meer planeten bestonden.

Op 13 maart 1781 werd voor het eerst een nieuwe planeet ontdekt. De ontdekking werd gedaan door William Herschel, een van de grootste waarnemers uit die tijd. Op die dag zag William Herschel in het sterrenbeeld Tweelingen een object dat er merkwaardig uitzag en helemaal niet leek op een ster, maar een zekere afmeting vertoonde. Na enkele dagen had het object zich zichtbaar verplaatst ten opzichte van de sterren en Herschel concludeerde dat hij een komeet had ontdekt. Enkele dagen later bleek dat de baan waarin het object bewoog helemaal niet overeenstemde met die van een komeet, maar leek op een planeet in een bijna cirkelvormige baan rond de Zon. Herschel besloot de nieuwe planeet te noemen naar George III van Engeland, maar gelukkig stelde de Duitser Johann Bode voor om met de naamgeving de oude mythologische traditie te blijven volgen. De planeet kreeg de naam Uranus.

Uit later onderzoek bleek dat Uranus al eerder was waargenomen door John Flamsteed op 23 december 1690 in het sterrenbeeld Stier. Flamsteed meende echter een gewone ster te zien en gaf Uranus de aanduiding 34 Tauri mee. In een steratlas ontbreekt in het sterrenbeeld Stier dan ook de ster met nummer 34!

Na de ontdekking van Uranus werd al snel duidelijk dat deze planeet bijna helder genoeg was om met het blote oog gezien te worden. Prompt werden in oude verslagen eerdere waarnemingen van Uranus teruggevonden, waardoor het mogelijk werd de baan van Uranus vrij nauwkeurig te bereke-



Rechts: Deze opname van het sterrenbeeld Cassiopeia zoals het in de zomermaanden, laag boven de noordelijke horizon, is te vinden. Deze opname werd tien minuten belicht met een camera op statief. Er werd niet gevolgd. De wat lichte achtergrond wordt veroorzaakt door storend maanlicht.



Boven: De Melkweg in de sterrenbeelden Boogschutter en Schorpioen. Beide sterrenbeelden zijn gedurende de zomermaanden goed zichtbaar boven de zuidelijke horizon. Deze opname werd met een 17 mm groothoeklens gemaakt en vijftien minuten belicht.



nen. Er klopte iets niet: de waargenomen en de berekende positie van Uranus weken systematisch van elkaar af! Pas omstreeks 1830 werd voor het eerste geprobeerd dit probleem op te lossen. Een van de mogelijke verklaringen voor de baanafwijkingen van Uranus was de aantrekkingskracht van een grote, nog niet ontdekte planeet die nog verder van de Zon moest staan. John Couch Adams, een Engelse wiskundige zou de eerste zijn die de klus klaarde. Hij realiseerde zich dat de verre planeet langs wiskundige weg gevonden zou kunnen worden. Immers, als je de beweging van een planeet kunt berekenen, uitgaande van de bekende posities van alle andere planeten, dan moest het ook mogelijk zijn om de positie van een tot dusver onbekende planeet te berekenen, uitgaande van de waargenomen beweging van Uranus. In september 1845 wist Adams waar de onbekende planeet zich aan de hemel moest bevinden.
Aangezien Adams geen telescoop tot zijn beschikking had, hij was immers wiskundige en geen astronoom, besloot hij Engelse sterrenkundigen met het resultaat van zijn berekeningen te benaderen. Tot zijn grote verbazing bleek niemand geïnteresseerd. De feitelijke ontdekking vond pas plaats nadat de Franse wiskundige Urbain Le Verrier de resultaten van soortgelijke berekeningen als die van Adams in juni 1846 publiceerde. Aanvankelijk werd ook hieraan weinig aandacht besteed. Maar toen Le Verrier in september 1846 een brief had geschreven naar Johann Galle van de Berlijnse sterrenwacht, volgde het gewenste resultaat.
Op de avond van 23 september 1846 schoof de koepel van de Berlijnse sterrenwacht open en ging men op zoek naar de nieuwe planeet. Binnen een uur was die gevonden...
De planeet kreeg de naam Neptunus en met deze ontdekking was het zonnestelsel in een klap anderhalf maal zo groot geworden: de nieuwe planeet bevindt zich op gemiddeld 4496,7 miljoen kilometer van de Zon, tegen 2869,6 miljoen kilometer voor Uranus. Op deze afstand heeft Neptunus er 164 jaar en 10 maanden voor nodig om een complete omloop om de Zon te beschrijven. Sinds de ontdekking in 1846 is er dus nog niet eens één Neptunusjaar verstreken!

Planeten

Mercurius is eind juni waarneembaar kort voor zonsopkomst. De planeet staat laag boven de noordoostelijke horizon. Gebruik eventueel een verrekijker om haar op te zoeken.

Mercurius in juni en juli

Datum		*Opkomst*	*Zon op*
20	juni	4.44 uur	5.18 uur
25	juni	4.28 uur	5.20 uur
30	juni	4.17 uur	5.22 uur
5	juli	4.11 uur	5.26 uur
10	juli	4.13 uur	5.31 uur
15	juli	4.26 uur	5.36 uur

Venus verschijnt weer aan de ochtendhemel en kan tijdens de schemering opgezocht worden boven de oostnoordoostelijke horizon. Gebruik ook hier eventueel een verrekijker.

Venus in juni en juli

Datum		*Opkomst*
31	mei	4.39 uur
10	juni	4.28 uur
20	juni	4.23 uur
30	juni	4.25 uur
10	juli	4.35 uur

Mars is nog steeds te vinden in het sterrenbeeld Leeuw.

Jupiter is te vinden ten noorden van de ster Antares van het sterrenbeeld Schorpioen. De planeet verschijnt reeds voor zonsondergang boven de horizon en is vrijwel de gehele (korte) nacht waarneembaar.

Saturnus is 's morgens te vinden in de Waterman. De planeet wordt langzaam beter zichtbaar. Helaas is de ring nog niet zichtbaar, we kijken nog steeds tegen de onverlichte zuidzijde van de ring aan.

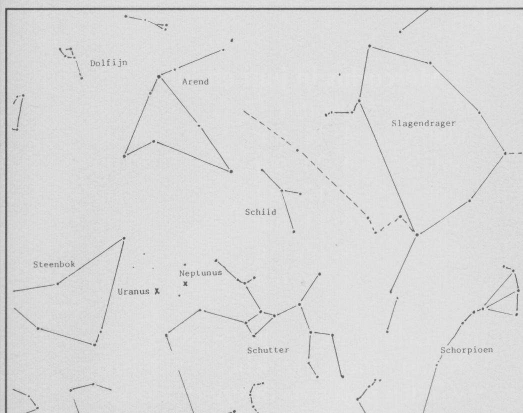
Uranus en Neptunus zijn met een verrekijker te vinden in het grensgebied Boogschutter/Steenbok en staan op minder dan 6 graden van elkaar.
Om Pluto te kunnen vinden is een grote telescoop nodig.

Maanstanden in juni en juli

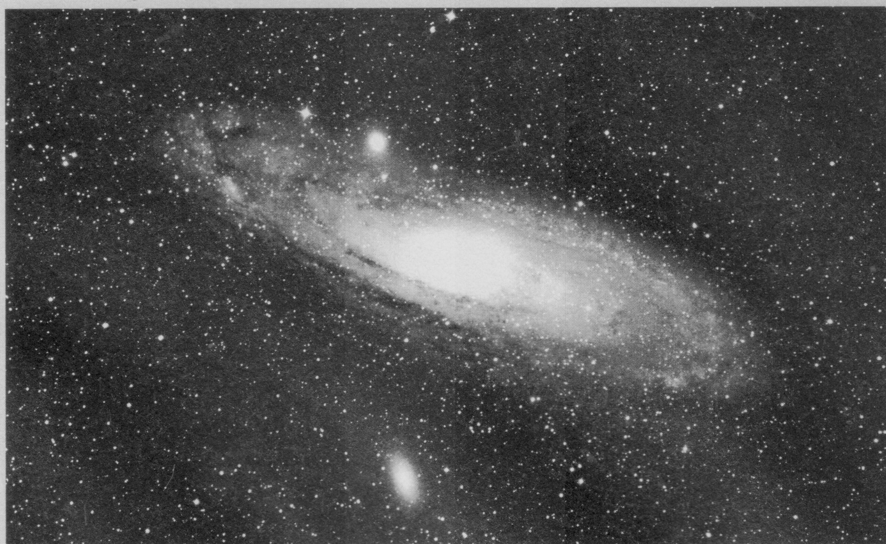
Eerste kwartier	6	juni	12.26 uur
	5	juli	22.02 uur
Volle Maan	13	juni	6.03 uur
	12	juli	12.49 uur
Laatste kwartier	20	juni	0.01 uur
	19	juli	13.10 uur
Nieuwe Maan	28	juni	12.50 uur

De Zon in juni en juli

Datum	*Opkomst*	*Ondergang*
31 mei	5.26 uur	21.48 uur
5 juni	5.22 uur	21.54 uur
10 juni	5.20 uur	21.58 uur
15 juni	5.19 uur	22.01 uur
20 juni	5.18 uur	22.03 uur
25 juni	5.20 uur	22.04 uur
30 juni	5.22 uur	22.03 uur
5 juli	5.26 uur	22.01 uur
10 juli	5.31 uur	21.58 uur
15 juli	5.36 uur	21.54 uur



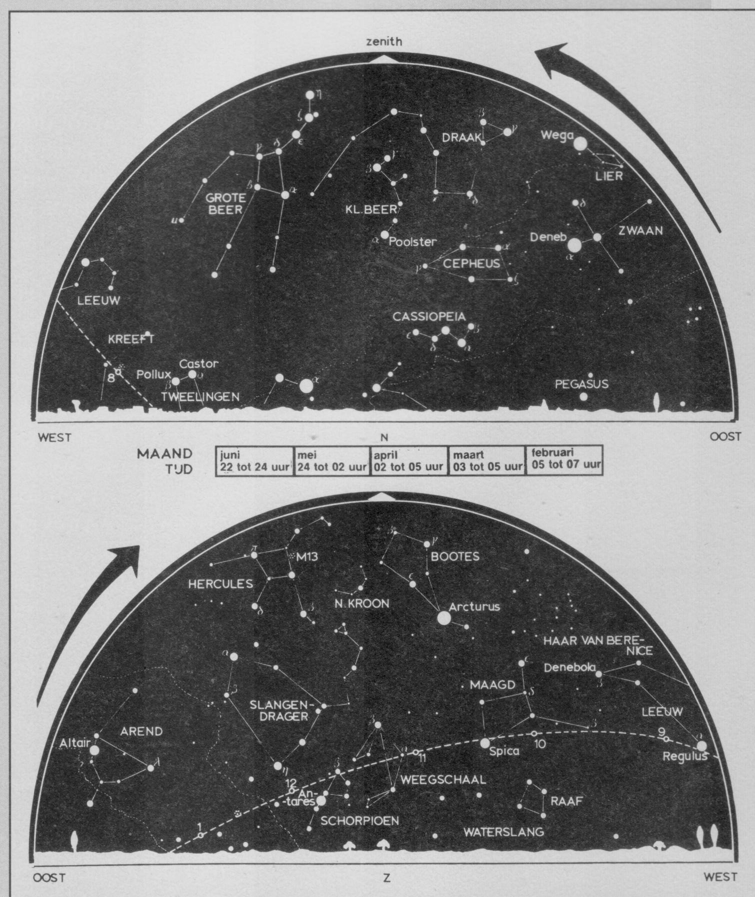
Met behulp van dit zoekplaatje kunt u de planeten Uranus en Neptunus vinden in het grensgebied van de Boogschutter en de Steenbok.



Op 1 oktober 1994 werd de jaarlijkse astrografiedag gehouden. De hieraan verbonden fotowedstrijd werd in de categorie deep-sky objecten, met een telelens vanaf 200mm, gewonnen door Hubert Degroote uit Vlamertinge. Er werd ruim een uur belicht op Kodak 2415 film en toont de beide begeleiders van de Andromedanevel. Op heldere, donkere nachten in het najaar en de winter is dit sterrenstelsel, wat ongeveer 2,2 miljoen lichtjaar bij ons vandaan staat, met het blote oog waarneembaar.

De hemel van dag tot dag

1 juni: Jupiter in oppositie. Dit wil zeggen dat de planeet nu recht tegenover de Zon aan de hemel staat en dus opkomst wanneer de Zon ondergaat.
4/5 juni: Om 23.37 uur gaat het maantje Io van Jupiter voor de planeet langs, even later gevolgd door de schaduw van het maantje. Met een kleine telescoop is dit al waarneembaar. De overgang duurt tot 1.48 uur, dan komt het maantje aan de andere kant weer tevoorschijn.
12 juni: Samenstand tussen de Maan en de planeet Jupiter. Bekijk deze samenstand tijdens het aanbreken van de schemering. Ook de ster Antares staat in de buurt.
21 juni: Vandaag begint de astronomische zomer. Om 22.34 uur bereikt het middelpunt van de zonneschijf het zomerpunt van de ecliptica en bereikt hiermee zijn grootste noordelijke declinatie. Op het noordelijk halfrond zijn de dagen nu het langst.
26 juni: Samenstand tussen de smalle maansikkel en de planeet Mercurius. Gebruik eventueel een verrekijker om het tweetal tijdens de ochtendschemering boven de oostnoordoostelijke horizon op te zoeken.
27 juni: Samenstand tussen de maansikkel en de planeet Venus. Ook dit moet in de schemering worden waargenomen laag boven de oostnoordoostelijke horizon.
6 juli: Samenstand tussen de Maan en de ster Spica van het sterrenbeeld Maagd. Kijk kort na zonsondergang. De Maan staat ruim een graad ten noorden van de ster.
9 juli: Samenstand tussen de Maan en de planeet Jupiter. Kijk omstreeks 23.00 uur boven de zuidelijke horizon. Enkele graden ten westen van de Maan prijkt Jupiter en wat lager staat de ster Antares.
9/10 juli: Om 0.01 uur wordt een ster bedekt met een helderheid van 5.6. De ster verdwijnt aan de donkere maanrand. Gebruik een telescoop om het verschijnsel te kunnen zien. □



Het weer op ....

Elke planeet met een dampkring heeft weer, niet alleen de Aarde, maar ook andere planeten in ons zonnestelsel. Met de Hubble ruimtetelescoop zijn de laatste tijd opnamen gemaakt van verschijnselen in de dampkring van Mars (zie blz. 240 in deze Mens & Wetenschap), Venus en Neptunus.

Weer op Venus

Hoog in de dampkring van Venus hangt een vrijwel altijd gesloten wolkendek van zwavelzuurkristallen. Alleen in het ultraviolet (UV) vertoont dit wolkendek enig detail. Bijgaande Hubble-foto is in het ultraviolet gemaakt. Daarop is een Y-vormig patroon in het wolkendek te zien. Dat is kenmerkend voor UV-foto's van Venus. Waarschijnlijk wijst het Y-patroon op een golfbeweging in de dampkring, die overeenkomt met de afwisseling van hoge- en lagedrukgebieden op Aarde. Op hoge breedten is de dampkring van Venus wat helderder dan dichter bij de evenaar. Onderzoekers denken dat dit komt door de aanwezigheid van een soort mist van kleine deeltjes boven het wolkendek. Waar we scheef tegen die mist aankijken, zien we meer weerkaatst zonlicht en lijkt de dampkring helderder. De donkere gebieden in de UV-opname vallen samen met een verhoogde concentratie aan zwaveldioxide in de bovenkant van de wolken. Dat zwaveldioxide wordt door invallend zonlicht stukgebroken; via een reeks van scheikundige reacties ontstaat uit de brokstukken het zwavelzuur in de wolken. Dat valt als een geconcentreerde zure neerslag omlaag, maar bereikt het oppervlak van de planeet nooit door de extreme hoge temperaturen diep in de dampkring. Ver boven het oppervlak verdampt de zure 'regen' en stijgt als damp weer op. Met het zwaveldioxide in de dampkring van Venus is iets bijzonders aan de hand. Aan het eind van de jaren '70 werd met de Pioneer Venus ruimtesonde een hoge concentratie zwaveldioxide gemeten. In latere jaren bleek die concentratie voortdurend minder te worden. Het was alsof er ergens in de jaren '70 een enorme vulkaanuitbarsting op Venus had plaats gevonden. Met de Hubble is die concentratie nu opnieuw gemeten en hij blijkt weer verder teruggelopen te zijn. De Magellan ruimtesonde die de afgelopen jaren het oppervlak van Venus zeer gedetailleerd in kaart heeft gebracht, heeft echter geen aanwijzingen gevonden voor actief vulkanisme op Venus. Het gedrag van het zwaveldioxide blijft daarom voorlopig een raadsel.

Wolken op Neptunus

Opnamen die de Hubble ruimtetelescoop de afgelopen tijd van de planeet Neptunus heeft gemaakt, laten zien dat de dampkring van die verre planeet voortdurend verandert. Ook op Neptunus is dus weer. De zichtbare buitenkant van Neptunus bestaat uit wolken van waterstof, helium, methaan en koolwaterstoffen als ethaan en acetyleen. Omdat het binnenste van Neptunus warm is en de temperatuur aan de buitenkant van het wolkendek -160°C bedraagt, ontstaan er door het grote temperatuurverschil bewegingen en onstabiliteiten in de dampkring. Dat leidt tot het ontstaan en weer verdwijnen van wolken, die met de Hubble ruimtetelescoop goed zijn te zien. Bijgaande foto's van Neptunus laten hetzelfde deel van de planeet zien, op drie verschillende dagen in het najaar van 1994. Neptunus dankt zijn blauwe kleur aan het methaan in de dampkring, dat rood licht absorbeert. De paarse vlekken op de foto's zijn wolken van methaankristallen. De heldere wolken in de dampkring, die dezelfde samenstelling hebben als de omgeving, zien er in zichtbaar licht wit uit, maar hier licht roze omdat ze in het infrarood zijn gefotografeerd. De Hubble ontdekte onlangs op het noordelijk halfrond ook een nieuwe donkere vlek op Neptunus. De vlek lijkt het spiegelbeeld van een soortgelijke vlek op het zuidelijk halfrond die in 1989 door de ruimtesonde Voyager-2 werd ontdekt. Die vlek bleek vorig jaar juni verdwenen te zijn. De Amerikaanse astronome Heidi Hammel denkt dat de donkere vlek een gebied is waar gas omhoog beweegt en een 'gat' ontstaat waardoor we dieper in de dampkring kijken. Door horizontale bewegingen in de dampkring zal dat gat na verloop van tijd weer worden gedicht. Met de Hubble zal dat proces gevolgd gaan worden. (HE) □

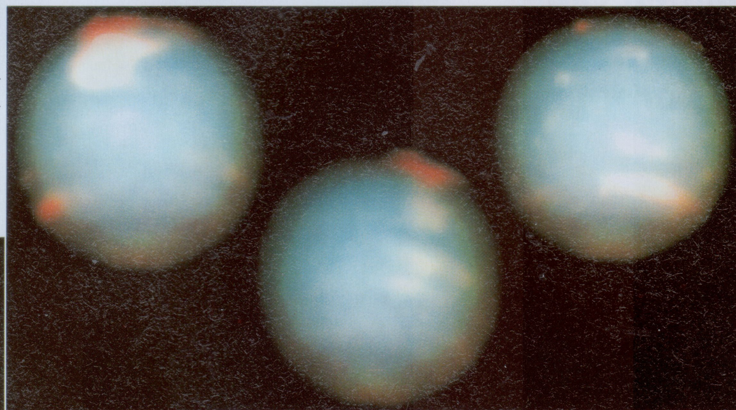


Foto H. Hammel (MIT) en NASA

Boven: Neptunus gefotografeerd door de Hubble ruimtetelescoop op 10 oktober (linksboven), 18 oktober (rechtsboven) en 2 november 1994 (midden onder).

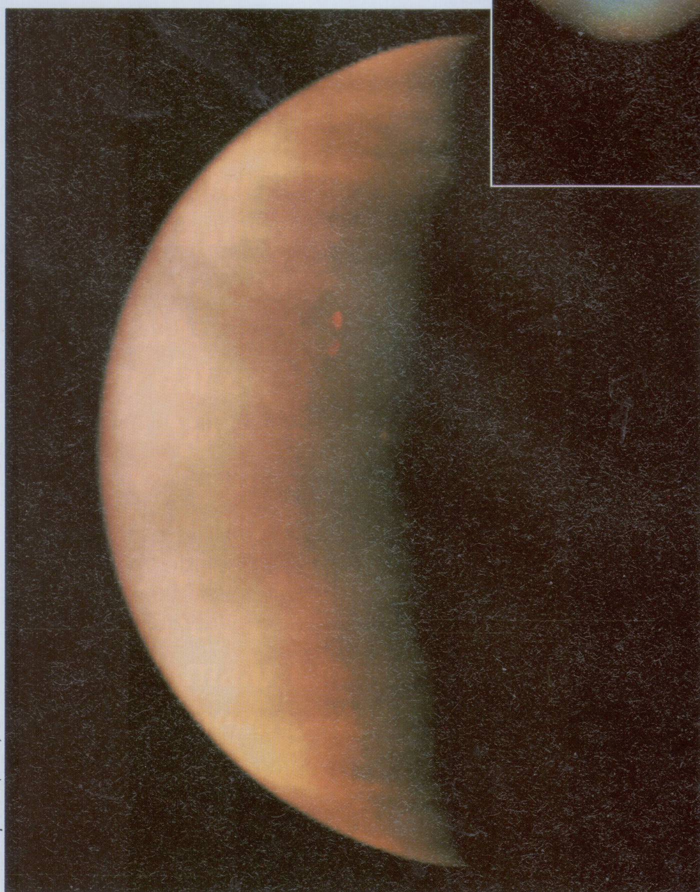


Foto L. Esposito (U.Co) en NASA

Links: Venus gezien door de Hubble ruimtetelescoop op 24 januari 1995.

WEER*bericht*

Een warmer Europa met droogte in het zuiden

Harry Geurts

De zomer komt er weer aan, en het KNMI heeft opmerkelijk nieuws; vrijwel overal in Europa werd het de laatste jaren warmer. Terwijl Noord-Europa natter is geworden, heeft het zuiden van Europa te maken met toenemende droogte.

Bron KNMI/NOAA



Dit bewerkte satellietbeeld laat de mate van woestijnvorming aan het einde van 1993 zien. Het beeld geeft de verhouding weer tussen actuele en potentiële verdamping gemiddeld over 1993 bepaald aan de hand van NOAA-satellietbeelden. In de rode en gele (in iets mindere mate) gebieden blijft de actuele verdamping sterk achter bij de potentiële verdamping, hetgeen duidt op een sterke mate van woestijnvorming. In de groene gebieden is de actuele verdamping nagenoeg gelijk aan de potentiële verdamping en zijn de omstandigheden voor vegetatie ontwikkeling gunstig. Uit het beeld is op te maken dat drie probleemgebieden voor wat betreft droogte zijn aan te wijzen: Extremadura, Albacete en de Ebrodelta.

Sommige gebieden in de landen rond de Middellandse Zee kregen de afgelopen tien jaar gemiddeld 20% minder neerslag dan daarvoor. Volgens onderzoekers worden de klimaatveranderingen in Europa nog vooral bepaald door natuurlijke fluctuaties. Een geruststelling is dat zeker niet. De voor de volgende eeuw voorspelde klimaatverandering, door het toenemend broeikaseffect, lijkt wel degelijk dichterbij te komen. Het ziet er zelfs naar uit, dat we in een overgangsperiode zitten naar een warmer klimaat, met variaties die de natuurlijke grenzen wel overschrijden.

Euro-temperatuur gestegen

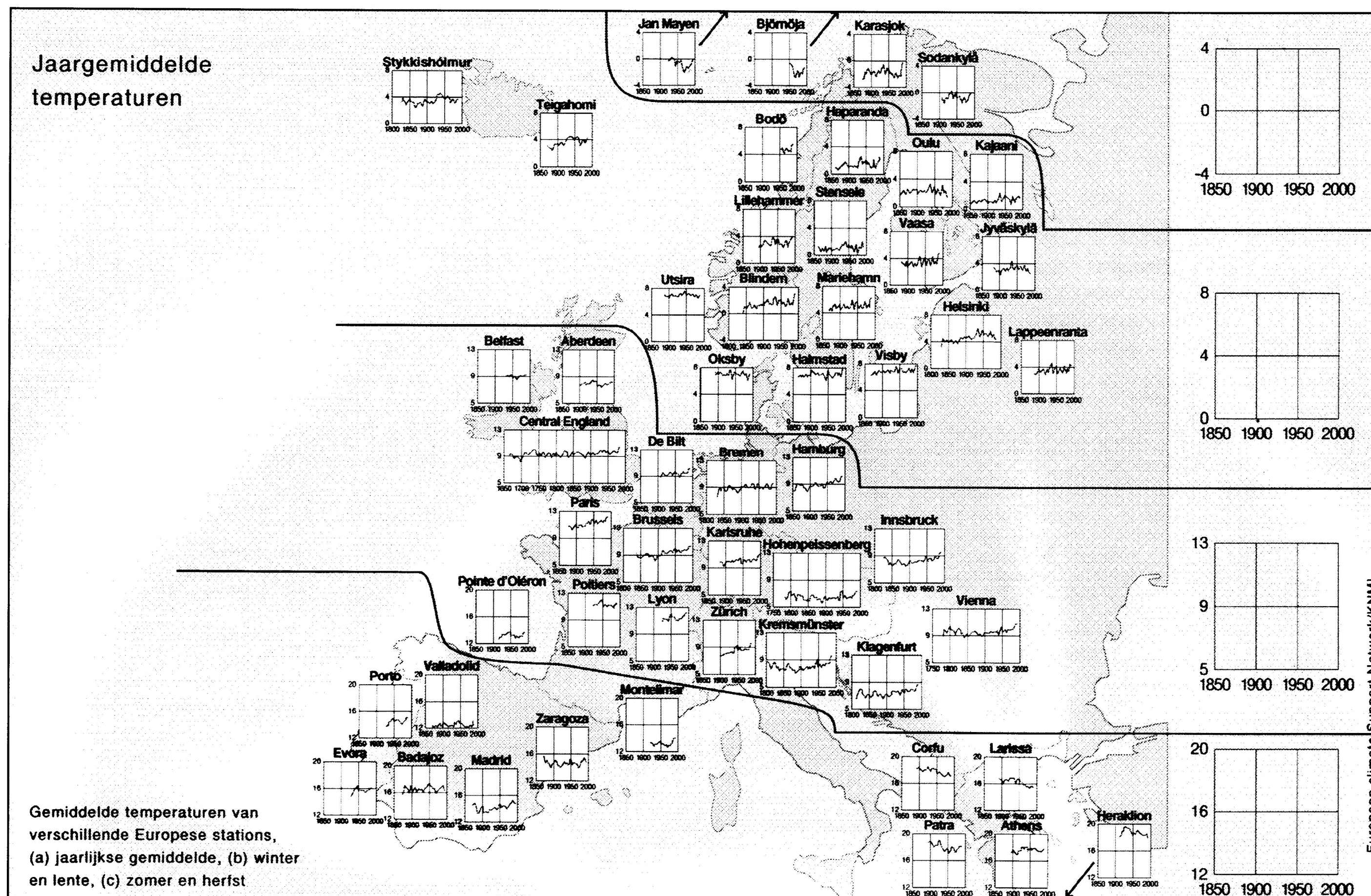
Uit het onderzoek dat op initiatief van het KNMI is uitgevoerd in samenwerking met de KNMI's van achttien landen in Europa, blijkt dat de temperatuur in het tijdvak 1981-1990 gemiddeld over Europa met 0,2 tot 0,5°C is gestegen ten opzichte van het tijdvak 1951-1980. Voor zo'n groot gebied is dat een opmerkelijke toename. Niet overal in Europa was het warmer: in het oostelijk deel van het gebied van de Middellandse Zee met Griekenland en Turkije werd het 0,2°C kouder, en in het gebied rond Groenland en IJsland was het tijdens het laatste decennium gemiddeld zo'n 0,5 tot 1,0°C kouder. Die afwijkende temperaturen hebben te maken met opmerkelijke circulaties. Griekenland, bijvoorbeeld, zat vorige zomer steeds in een noordelijke stroming met relatief lage temperaturen, terwijl het warme weer van de laatste jaren in Nederland, zoals bekend, het gevolg was van overheersend westelijke circulaties.

Evenveel zon

De temperatuurveranderingen zijn kennelijk niet het gevolg van een toename van het aantal zonuren. De jaarcijfers van de Zon zijn vrijwel niet gewijzigd. In Noord-Europa waren de zomers iets minder zonnig dan gewoonlijk, en in West-Europa waren de winters wat zonniger, maar deze trends bleken in andere seizoenen niet door te zetten. Wel zijn er aanwijzingen dat de bewolking is toegenomen, met name 's nachts. Ook is er meer dunne, zon-doorlatende, sluierbewolking. Echter door een gebrek aan representatieve gegevens over bewolking is het niet mogelijk een trend vast te stellen. De gesuggereerde menselijke invloed op de hoeveelheid bewolking berust volgens Europese onderzoekers op pure speculatie.

Veranderende neerslag

De hoeveelheid neerslag is in het grootste deel van Noord-Europa tussen 1981 en 1990 met ongeveer 20% gestegen. Terwijl in sommige gebieden van het Middellandse Zeegebied de neerslag onveranderd is gebleven, viel er in een deel van Zuid-Europa,



Gemiddelde temperaturen van verschillende Europese stations, (a) jaarlijkse gemiddelde, (b) winter en lente, (c) zomer en herfst

waaronder Griekenland, Turkije en delen van Spanje en Portugal, 20% minder neerslag. In Spanje, waar het al droog is sinds 1981, en waar vanaf 1860 vergelijkbare droge periodes zijn gemeten in Madrid, neemt het droogte-probleem inmiddels ernstige vormen aan, en heeft de volle aandacht van onderzoekers.

Satellietmonitoring

Onlangs is een onderzoek afgerond naar woestijnvorming in de landen rond de Middellandse Zee. Aan dit project is deelgenomen door vier Nederlandse en twee Spaanse instellingen. Het project is opgezet om na te gaan in hoeverre satellietgegevens gebruikt kunnen worden voor het monitoren en in kaart brengen van woestijnvorming in Zuid-Europa. Daarbij is gebruik gemaakt van de satellieten METEOSAT, NOAA en LANDSAT. Het KNMI gebruikt de 'Advanced Very High Resolution Radiometer' (AVHRR) aan boord van de NOAA-satellieten. Met deze techniek wordt de door de Aarde teruggekaatste straling gemeten in het nabij infrarode en thermisch infrarode spectrum. Gedurende het eerste deel van het onderzoek zijn de dagelijkse NOAA-satellietbeelden van Spanje verzameld en voorbewerkt. Daarna is software ontwikkeld om satellietbeelden van de temperatuur van het land in combinatie met grondwaarnemingen van de weerstations in Spanje te vertalen in beelden die informatie opleveren van de actuele verdamping en straling. Op deze wijze kon uit de gegevens van een heel jaar een 'Desert Index'-kaart van Spanje worden ontwikkeld. Daarnaast leveren de NOAA-satellietbeelden ook informatie op over de vegetatie: de 'Vegetation Index' brengt de ontwikkeling van gewassen en natuurlijke vegetatie door het jaar heen in kaart.

Spanje droogt uit

De droogte in Spanje van de afgelopen jaren zette ook dit voorjaar door. Spanje kan lange tijd achtereen uitzonderlijk warm zijn, wat de droogteproblemen natuurlijk ernstiger maakt. In juli 1978 noteerde Almeria 50,0°C, een waarde die in 1881 ook in Sevilla is gemeten. Temperaturen tussen de 45 en 49°C komen in het zuiden van Spanje geregeld voor. De normale maandgemiddelde middagtemperatuur ligt daar in juli en augustus tussen de 30 en 36°C. Met een gemiddelde van 2500 tot 3200 uren zon is Spanje het zonnigste land van Europa. Het is niet verwonderlijk dat er in een land met zulke temperaturen soms ook wel tropische buien kunnen zijn. Valencia kreeg in oktober 1957 in 90 minuten tijd 210 millimeter en 361 millimeter in 24 uur. Spaanse amateurs maten zelfs 1000 millimeter in 24 uur. Naast deze uitzonderingen tonen de klimatologische neerslagkaarten van Spanje een zeer grillig beeld. Op sommige plaatsen valt jaarlijks gemiddeld zo'n 2500 millimeter en soms wel meer dan 3000 millimeter, terwijl op andere plekjes met 200 millimeter al de normale jaarsom is bereikt. Deze grillige verdeling van de neerslag houdt verband met het complexe reliëf dat Spanje kent. Het is een van de meest bergachtige landen dat Europa kent, met een gemiddelde van ruim 500 meter, en toppen tot 3500 meter, zoals de Sierra Nevada. Dat leidt tot enorme verschillen in neerslag op betrekkelijk korte afstanden. Zo vangt Navacerrada, met een hoogte van 1890 meter, gemiddeld per jaar drie keer zoveel neerslag als het slechts vijftig kilometer verder gelegen Madrid (hoogte 667 meter). Het droogste gebied vinden we in het uiterste zuidoosten van Spanje, waar plaatsen zijn, zoals Almeria, met een jaarsom rond de 200 millimeter.

Het klimaat in andere Europese landen, zoals Frankrijk, Engeland, de Scandinavische landen en het Alpengebied komen in de volgende afleveringen van deze rubriek aan de orde. □

Agenda

Lia van Loon

Leeuwarden: In het Fries Natuur Museum is tot en met 1 oktober de tentoonstelling 'Nachtwereld' te zien. Men komt oog in oog te staan met nachtdieren, creaties van de kunstenaar Othilla Verdurmen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Schoenmakersperk 2 in Leeuwarden.
Telefoon 058-129085.

Groningen: In het op 22 april j.l. in haar nieuwe huisvesting geopende Natuurmuseum Groningen is tot 6 oktober de expositie 'Weerwolven' te bewonderen. Waakhond, schoothond, jachthond, keeshond allemaal stammen ze af van de voorvader wolf, een van de eerste huisdieren. De expositie laat de overeenkomsten zien tussen de honderassen en de relatie mens en hond (wolf). De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Praediniussingel 59 in Groningen.
Telefoon 050-673320.

Delden: In het Zoutmuseum is tot en met 15 september de tentoonstelling 'Van zout naar glas' te zien. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur. Op zaterdag in de maanden mei en juni van 14.00 tot 17.00 uur en in juli en augustus van 10.00 17.00 uur. Op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Langestraat 30 in Delden.
Telefoon 05407-61300.

Schokland: In het Museum Schokland is, naast de prachtige bestaande tentoonstelling over de prehistorische en historische vondsten uit de IJsselmeerpolders, tot en met 27 juli een interessante geologische tentoonstelling te zien, ingericht door Wim van der Brugghen. Van der Brugghen doet onderzoek naar de vroegste vissen, de kaakloze thelodonten waarvan maar heel weinig bekend is. Voor zijn onderzoek kreeg hij in het Museum Schokland op 6 april j.l. de 'Van der Lijnonderscheiding' uitgereikt. De openingstijden zijn dagelijks van 10.00 tot 17.00 uur. Het adres is Schokland in de Noordoostpolder, telefoon 05275-1396. (Het museum staat goed met borden aangegeven)

Nijmegen: In het Natuur Museum is tot en met 3 september de expositie 'H2O... zit dat zo!' te zien. Er wordt ingegaan op alle aspecten van de belangrijkste levensbron... water. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen.
Telefoon 080-230749.

Steyl (nabij Tegelen): In de 'Jochum-Hof' zijn tot en met 31 oktober twee exposities te zien die aansluiten op de expositie in de Tiendschuur in Tegelen: 'Fossiele vondsten uit de kleigroeven' en '2600 jaar Keramische Dakpannen.' De openingstijden zijn dagelijks van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Maashoek 2b te Steyl nabij Tegelen.
Telefoon 077-733020.

Leiden: In het Rijksmuseum van Oudheden is tot en met 15 juli de tentoonstelling 'Helden van Troje' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Rapenburg 28 in Leiden. Telefoon 071-146246.

Rotterdam: In het Belasting Museum is tot en met 3 september de tentoonstelling 'De pen in aanslag, 100 jaar belasting in de politieke prent' te zien. Honderd jaar geleden begon minister Pierson met de eerste 'moderne' belasting hervormingen. De creatieve reacties van tekenaars op de belastingwetten en hun bedenkers worden getoond. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Parklaan 14-16 in Rotterdam. Telefoon 010-4365629. Toegang gratis.

Rotterdam: In het Maritiem Museum Prins Hendrik is tot 1996 de tentoonstelling 'Mens aan boord, op zee in de 17e en de 18e eeuw' te bezichtigen. Voorts is er de tentoonstelling 'Voor de bommen vielen' te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam.
Telefoon 010-4132680.

Den Haag: In het Museon is tot en met 3 september de tentoonstelling 'Getekend, Nederlanders in Japanse kampen' te zien. Veel nog nooit getoonde beelden geven een beeld van het leven achter prikkeldraad: de terreur, de honger, afwezigheid van privacy, verveling, gebrek aan hygiëne, de dwangarbeid, ziekte en dood. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Stadhouderslaan 41 in Den Haag.
Telefoon 070-3381338.

Tilburg: In het Noordbrabants Natuurmuseum is tot en met 1997 de tentoonstelling 'Brabantse landschappen' te zien. De bezoeker wordt een uitgebreid overzicht gegeven over de diversiteit en het karakter van het landschap. Per gebied staat een dier centraal dat als graadmeter kan worden gezien voor de kwaliteit van het landschap. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur, op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Spoorlaan 434 in Tilburg.
Telefoon 013-353935.

Tegelen: In de Tiendschuur Tegelen is tot en met 3 september de expositie 'Kleiwinning in Tegelen' te zien. De geschiedenis van de kleiwinning gaat terug tot het begin van de jaartelling. De Romeinen ontdekten het belang van de Tegelse klei en bouwden in en rond Tegelen veldovens voor de produktie van dakpannen. Eeuwenlang heeft de winning plaatsgevonden. Tegenwoordig zijn bijna alle groeven gesloten. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 14.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Kasteellaan 8 in Tegelen. Telefoon 077-734559.

Amsterdam: In het Tropenmuseum is tot en met 20 augustus de tentoonstelling 'Nomaden van Centraal-Azië' te zien. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Linnaeusstraat 2 in Amsterdam.
Telefoon 020-5688418.

Maastricht: In het Natuurhistorisch Museum is sinds kort de tentoonstelling 'Aardse schatten: edelstenen uit de hele wereld' te zien. De tentoonstelling blijft tot eind 1997. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 12.30 en van 13.30 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is De Bosquetplein 7 in Maastricht. Telefoon 043-293064.

Rotterdam: In het Nationaal Schoolmuseum is tot en met 3 september de tentoonstelling 'Lezen met een plankje' te zien. De geschiedenis van het eerste leesonderwijs komt ruim aan de orde. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Nieuwmarkt 1a, Rotterdam. Telefoon 010-4045425.

Wij raden u aan voor het bezoek aan een van de musea of evenementen contact op te nemen met het museum van uw keuze. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door.

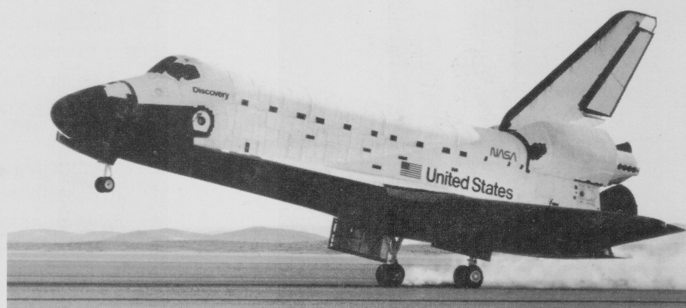
Perfecte zoomtelescoop



van 8x tot 24x in een zeer voordelige aanbieding exclusief bij Multy Supply. Oorspronkelijke prijs *f* 250.--, nu slechts *f* 179,50! Dit inclusief verzendkosten en lederen tas.

- zoomen van 8x (vanaf 6 meter) tot 24x (vanaf 50 meter)
- 40 millimeter objectief
- aparte oog (scherp-)stelling
- aansluiting voor normaal statief
- diameter uittreepupil 5 tot 1,6 mm
- sterke lederen tas
- gewicht slechts ca.500 gram.

Bestellen door overmaking van bovengenoemd bedrag op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen. Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

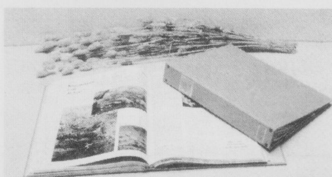


Informatiepakketjes van Space Shuttle vluchtverslagen

Zie hiervoor blz. 104 van MW nr. 2

NAALDBANDEN

voor het opbergen van 'Mens & Wetenschap'. Zeer stevige banden in linnen uitvoering. Bestellen door overmaking van *f* 19,50 (incl. verzendkosten) op giro 6459254 t.n.v. Educ. Centrum te Huizen.



Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

RAIN-O-MATIC

elektronische regenmeter

Buiten plaatsen, binnen aflezen. Zie ook het artikel in Mens & Wetenschap nr.4/'89. Kopie op aanvraag gratis te ontvangen (02152-58388). Bestellen door storting van *f* 185,-- op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen. Vermelden: R.O.M. (incl. verzendkosten). Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

Restlichtkijker voor een unieke prijs!

(Alleen voor abonnees van M & W)

In deze kijker (niet te verwarren met een lichtsterke gewone kijker) wordt het altijd aanwezige restlicht langs elektronische weg vele honderden malen versterkt. Het resultaat is een helder monochroom (groenachtig) beeld.
Bij deze kijker wordt een infrarood-laser bijgeleverd. Hiermee kunt u, zonder zelf gezien te worden, in volstrekte duisternis een duidelijk overzicht van uw omgeving krijgen. Indien u dit wenst kunt u uw gewone camera-objectieven op deze kijker gebruiken. Het bijgeleverde standaardobjectief is namelijk voorzien van P-draad en kan (eventueel met een adapter) vervangen worden door elk gewenst camera-objectief.
In één handomdraai maakt u van deze kijker een groothoek- of een telekijker. Dit maakt deze kijker o.a. bijzonder geschikt voor (zee)zeilers, beveiligingsfunctionarissen maar ook voor mensen die nachtdieren willen observeren. De spatwaterdichte kijker weegt, inclusief de 9 volt batterij en standaardlens, slechts 625 gram. De afneembare handgreep met i.r.-laser heeft een gewicht van 390 gram, inclusief drie penlite batterijen. De kijker wordt compleet geleverd met objectief, infrarood-laser, draagriem, draagtas en batterijen.
Een korte Nederlandstalige handleiding is bijgesloten.
Een camera-adapter is als extra leverbaar voor *f* 75,--.
Deze kijker is beperkt leverbaar en alleen door abonnees van M & W te bestellen voor de prijs van ***f* 1790,–** (adviesprijs *f* 4200,--) en is incl. verzendkosten en BTW.
Telefonisch reserveren (02152-66121) is mogelijk mits binnen 10 dagen erna betaald is.
Afhalen in Huizen op afspraak.



Abonnees kunnen dit unieke instrument bestellen door overmaking van het bedrag op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen.
Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

Uniek instrument voor een unieke prijs!

De MBS-stereomicroscoop met veelzijdige mogelijkheden voor een zeer lage prijs. Fotografie en video behoren tot de mogelijkheden. Optisch en mechanisch een krachtpatser! Met speciale voorzieningen voor lichtdoorlatende onderwerpen (o.a. insektenvleugels, kristallen, mineraal-plaatjes, vloeistoffen, enz.).

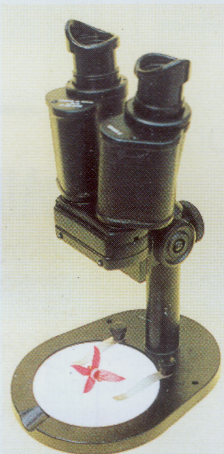
De specificaties zijn:
* 10 instelbare vergrotingen van 3,3x tot 100x.
* Twee paar verwisselbare oculairen.
* Dioptrie correctie voor brildragenden.
* Extra oculair factor 8 met dioptrie-instellingen en meetplaatje.
* Galilei systeem voor microfotografie.
* Ingebouwde instelbare spiegel voor verlichting van onderaf, voor lichtdoorlatende objecten en preparaten en voor contrastverhoging.
* Instelbare bovenverlichting, regelbare lichtsterkte via een trafo (ook voor de verlichting van onderaf).
* Reservelamp.
* Professionele en zeer hoogkwalitatieve optiek en robuuste uitvoering van het frame en overige onderdelen.
* Uitgebreide Nederlandse handleiding.
* **Prijs 1095 gulden.**

Wij adviseren u, alvorens dit prachtige en veelzijdige instrument aan te schaffen, het eerst te komen bezichtigen en te beoordelen in ons Educatief Centrum te Huizen, Eemlandweg 5a. Maak daarvoor eerst een afspraak via tel. 02152-58388 of 66121.
Direct bestellen kan ook: giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen. Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

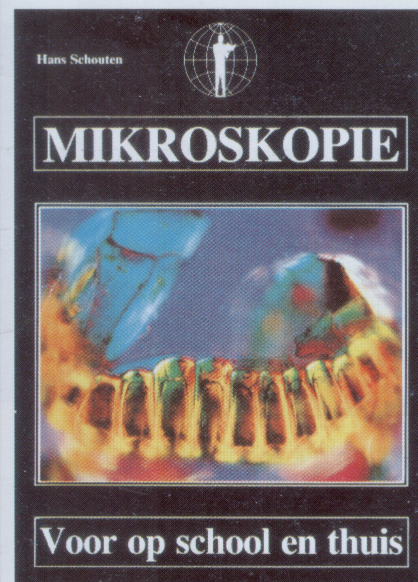
BM-Stereomicroscoop

Een oerdegelijke stereomicroscoop (ideaal voor scholen) met een vergroting van 9x, een beeldbereik waarin insekten, kleine bloemen en stukjes mineraal in hun geheel kunnen worden bekeken. Ook leverbaar met een 20x vergroting, de beeldhoek is dan wat kleiner.
Prijs voor elk van beide typen gelijk: ***f* 245,–** incl. verzendkosten.
Bestellen door overmaking op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen.

Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.



Uit voorraad leverbaar



Korte samenvatting van de inhoud:
Ontstaan van de microscoop
Hoe werkt een microscoop
Aanschaf van een microscoop
Objectieven, oculairen, hulpmiddelen
Aan het werk met de microscoop
Kleuren en kleurstoffen
Vastleggen van de resultaten
Fotografie, film, video
Bloemen, insekten, bacteriën, schimmels.
Polarisatie, fasecontrast en donkerveld
Plankton, pekelkreeftjes, haren en vezels.
En nog een heleboel meer.

Het boek bevat 200 pagina's van zware en uitstekende kwaliteit. Oerdegelijk gebonden, het kan tegen een stootje!.
Het formaat is 29 x 22 centimeter.

Prijs
voor abonnees Mens & Wetenschap *f* 67,50
Voor niet-abonnees *f* 79,50
Prijzen inclusief verzendkosten.
Bestellen: bedrag storten op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen

Leveringsprogramma Microscopen

In de nummers 5 en 6 - 1993 van Mens & Wetenschap is uitvoerig over dit programma geschreven. Als u deze gemist hebt is een briefje of telefoontje naar ons voldoende: 02152-58388 of het adres:
Multi Supply, postbus 403 - 1270 AK Huizen.
Wij zenden u dan alsnog de informatie.

Mono/bino microscopen:
MW-800 *f* 476,--
MW-805 *f* 546,--
MW-815 *f* 658,--
MW-837 *f*1786,--
MW-225 *f* 325,--

Stereomicroscopen:
MWop-1 *f* 325,--
MWop-2 *f* 515,--

Wij adviseren u, alvorens tot aankoop over te gaan, eerst een bezoek te brengen aan ons voorlichtingscentrum te Huizen, Eemlandweg 5a, op afspraak via 02152-58388 of 66121.
Aan de hand van demonstraties en uigebreide voorlichting kunt u dan beslissen welk model voor u het beste is en hoe u er mee om moet gaan.

Bestellingen vinden plaats door storting van het bedrag op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen.
(Bedrag verhogen met *f* 10,-- verzendkosten)
Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.

